

Trabajo Final de Máster

**Máster Universitario en Ingeniería Industrial**

**PLAN DE EMPRESA  
MINI VAN ON DEMAND S.L.**

**MEMORIA**

**Autor:** Víctor Jouanneau  
**Director:** Emilio Hernández  
**Convocatoria:** Abril 2017



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria Industrial de Barcelona





## RESUMEN EJECUTIVO

A lo largo del año 2016, las furgonetas de reparto de mercancía de la ciudad de Barcelona emitieron más de 1.300 toneladas de NO<sub>x</sub>, o lo que es lo mismo, produjeron el 10% de las emisiones totales de la ciudad condal. A pesar de ello, a día 26 de abril del 2017 no existe todavía ninguna medida regulatoria para reducir los niveles de contaminación debidos a la circulación de vehículos en Barcelona. Sin embargo, las evidencias de que en un futuro cercano se impondrán medidas para regular el acceso de los vehículos más contaminantes son muy claras. Según el Ayuntamiento de Barcelona, en menos de 8 meses la primera restricción entrará en vigor y afectará a más de 100.000 vehículos de la flota actual de furgonetas de reparto. A día de hoy, países como Francia o Italia ya están aplicando un peaje a pagar por cada vez que un vehículo contaminante quiere acceder a la ZBE<sup>1</sup> con un máximo de 8 accesos anuales. En Barcelona, esta restricción se impondrá temporalmente durante los episodios de contaminación, siendo la prohibición permanente a partir del 1 de diciembre de 2020.

Mini Van On Demand pretende aportar al mercado una alternativa de movilidad con cero emisiones basada en el Carsharing pero dirigida a los repartidores de mercancías de la ciudad de Barcelona ya que éstos serán los primeros afectados debido a la antigüedad de su flota. El servicio de MiVOD<sup>2</sup> consistirá en una aplicación para smartphones mediante la cual se podrán reservar por horas furgonetas eléctricas de pequeñas dimensiones situadas en las gasolineras del perímetro de la ZBE. Una vez reservada, el usuario se dirigirá a la ubicación de la mini van para cargarla con la mercancía deseada y proceder a su reparto por la ciudad de Barcelona pagando un precio inferior al gasto que supondría repartirla con su propia furgoneta de motor de combustión interna.

Gracias a las ayudas impulsadas por el gobierno (4.000€ por vehículo eléctrico adquirido según el plan MOVEA), MiVOD habrá generado 1,1 millones de euros al 4 año con un payback de 2 años sin apenas llegar al 0,1% del mercado potencial. El escenario en cuestión se ha planteado con una ocupación diaria del 55% de la flota de minivans, es decir 28 furgonetas en servicio. La inversión inicial de 660.000 euros se conseguiría mediante la empresa proveedora y a la vez propietaria mayoritaria (con el 51% de MiVOD) aportando un 40% del capital, cediendo las furgonetas a precio de coste. El 60% restante será aportado por inversores interesados en adquirir el 40% de la empresa quedando el 9% de Mini Van On Demand S.L. en manos del fundador.

El presente proyecto pretende dar a conocer la empresa a lo largo de la fase de transición de implantación de las medidas anticontaminantes para seguidamente en una segunda fase dedicarse exclusivamente al renting de la flota de vehículos.

---

<sup>1</sup> ZBE: Zona Bajas Emisiones. En Barcelona será el área entre la Ronda de Dalt y la Ronda Litoral.

<sup>2</sup> MiVOD: Mini Van On Demand

## ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b>   | <b>10</b> |
| <b>2. OBJETIVOS DEL PROYECTO</b>   | <b>12</b> |
| <b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO</b>   | <b>13</b> |
| 3.1. Normativas existentes en ciudades Europeas.....   | 13        |
| 3.2. Evidencias de futuras restricciones en Barcelona .....                                  | 16        |
| 3.3. Principal afectado: las furgonetas .....  | 21        |
| 3.4. Estudio de la contaminación actual debida al transporte de mercancía por furgoneta..... | 22        |
| 3.4.1. Vehículos que se mueven al día en Barcelona: .....                                    | 23        |
| 3.4.2. Movimiento total de Furgonetas al día en Barcelona: .....                             | 23        |
| 3.4.3. Recorrido total diario de las furgonetas Mini Van de Barcelona: .....                 | 26        |
| 3.4.4. Emisiones diarias totales debidas al transporte de mercancías en Barcelona: .....     | 28        |
| 3.4.5. Conclusión estudio contaminación .....  | 30        |
| <b>4. MOTIVACIÓN POR EL PROYECTO</b>   | <b>34</b> |
| <b>5. ALCANCE DEL PROYECTO</b>   | <b>35</b> |
| <b>6. PLAN DE EMPRESA: MINI VAN ON DEMAND</b>  | <b>36</b> |
| 6.1. Resumen ejecutivo .....   | 36        |
| 6.2. Definición del negocio .....  | 37        |
| 6.2.1. El servicio .....   | 40        |
| 6.2.2. El equipo emprendedor .....   | 43        |
| 6.2.3. Antecedentes del negocio .....  | 44        |
| 6.3. Estudio de mercado .....  | 45        |
| 6.3.1. Análisis del sector .....   | 45        |
| 6.3.2. Mercado potencial.....  | 53        |
| 6.3.3. DAFO .....  | 54        |
| 6.4. Plan de márketing.....  | 55        |
| 6.4.1. Precio .....  | 55        |
| 6.4.2. Publicidad y promoción .....  | 56        |
| 6.5. Plan de operaciones.....  | 57        |
| 6.5.1. Funcionamiento APP de MiVOD .....   | 57        |
| 6.5.2. Dispositivos de recarga .....   | 59        |
| 6.5.3. Calidad y seguridad.....  | 60        |
| 6.6. Plan de organización y RRHH .....   | 61        |
| 6.7. Plan económico y financiero .....   | 62        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 6.7.1.     | Inversión inicial .....                         | 62        |
| 6.7.2.     | Costes fijos .....                              | 65        |
| 6.7.3.     | Costes Variables .....                          | 67        |
| 6.7.4.     | Ingresos .....                                  | 67        |
| 6.7.5.     | Punto de equilibrio .....                       | 68        |
| 6.7.6.     | Beneficios económicos estimados .....           | 70        |
| 6.7.7.     | Presupuesto del proyecto .....                  | 72        |
| 6.7.8.     | Plan de inversiones y financiación .....        | 73        |
| 6.8.       | Forma jurídica y aspectos legales/fiscales..... | 74        |
| <b>7.</b>  | <b>PLANIFICACIÓN TEMPORAL</b> .....             | <b>75</b> |
| <b>8.</b>  | <b>IMPACTO MEDIOAMBIENTAL</b> .....             | <b>76</b> |
| <b>9.</b>  | <b>CONCLUSIONES DEL TFM</b> .....               | <b>77</b> |
| <b>10.</b> | <b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....                       | <b>79</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> Mapa Europeo - Densidad normativas [FUENTE: Urban Access Regulation].....  | 14 |
| <b>Figura 2</b> Mapa Europeo - Densidad supermanzanas [FUENTE: Urban Access Regulation]15  |    |
| <b>Figura 3</b> Mapa de Cataluña - Zona de Bajas Emisiones [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona] .....   | 17 |
| <b>Figura 4</b> Medida ante episodio por NO <sub>2</sub> [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona] .....   | 18 |
| <b>Figura 5</b> Mapa de Barcelona - Propuesta Supermanzanas [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona] .....  | 18 |
| <b>Figura 6</b> Porcentaje de vehículos con más de 10 años [FUENTE: AFNAC con datos DGT]21   |    |
| <b>Figura 7</b> Pronóstico de emisiones (NO <sub>2</sub> ) en Cataluña [FUENTE: Barcelona Supercomputing Center, BSC] .....                              | 22 |
| <b>Figura 8</b> Inventario de fuentes de emisión de contaminantes [FUENTE: Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2020] ..... | 23 |
| <b>Figura 9</b> Furgoneta Mia Utilitaire [FUENTE: New Atlas].....  | 38 |
| <b>Figura 10</b> Furgoneta del Ayuntamiento de Barcelona [FUENTE: BuzzyBeeForum] .....   | 38 |
| <b>Figura 11</b> Análisis de gastos MiVOD / DIESEL / GASOLINA [FUENTE: Elaboración propia] .....   | 55 |
| <b>Figura 12</b> Página de inicio APP [FUENTE: BuzzyBeeForum] .....  | 58 |
| <b>Figura 13</b> Dispositiva de carga de VE [FUENTE: Wallbox].....   | 59 |
| <b>Figura 14</b> Conector de VE tipo II o Mennekes [FUENTE: Wallbox] .....   | 60 |
| <b>Figura 15</b> Organigrama MiVOD [FUENTE: Elaboración propia] .....  | 61 |
| <b>Figura 16</b> Turnos empleados oficina MiVOD [FUENTE: Elaboración propia] .....   | 61 |
| <b>Figura 17</b> Diagrama de Gantt [FUENTE: Tomsplanner] .....   | 75 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1</b> Restricciones a la circulación de vehículos contaminantes [FUENTE: Adaptado del Ayuntamiento de Barcelona].....  | 20 |
| <b>Tabla 2</b> Parque Automovilístico de Barcelona actual [FUENTE: Adaptado de la DGT] .....  | 24 |
| <b>Tabla 3</b> Capacidad de carga del parque actual de furgonetas de Barcelona [FUENTE: Adaptado de la DGT].....  | 25 |
| <b>Tabla 4</b> Kilómetros diarios del parque actual de furgonetas tipo MV según combustible utilizado de Barcelona [FUENTE: Adaptado de la DGT].....                      | 28 |
| <b>Tabla 5</b> Emisiones diarias del parque actual de furgonetas tipo MV según combustible utilizado y según contaminante de Barcelona [FUENTE: Elaboración propia] ..... | 29 |
| <b>Tabla 6</b> Resumen estudio de contaminación [FUENTE: Elaboración propia] .....  | 31 |
| <b>Tabla 7</b> Análisis emisiones NOx sector viario [FUENTE: Elaboración propia] .....  | 32 |
| <b>Tabla 8</b> Características generales Piaggio/ Mia U / MiVOD [FUENTE: Elaboración propia] .....  | 39 |
| <b>Tabla 9</b> Mercado potencial [FUENTE: Adaptado de la DGT].....  | 53 |
| <b>Tabla 10</b> Registro Usuario 1 – Datos del usuario [FUENTE: Elaboración propia] .....   | 57 |
| <b>Tabla 11</b> Registro Usuario 2 – Datos de facturación [FUENTE: Elaboración propia] .....  | 58 |
| <b>Tabla 12</b> Inversión inicial [FUENTE: Elaboración propia].....   | 64 |
| <b>Tabla 13</b> Costes fijos [FUENTE: Elaboración propia] .....   | 67 |
| <b>Tabla 14</b> Cálculo punto equilibrio ocupación 36% [FUENTE: Elaboración propia] .....   | 69 |
| <b>Tabla 15</b> Cálculo punto equilibrio proyecto [FUENTE: Elaboración propia].....   | 69 |
| <b>Tabla 16</b> Flujo de caja acumulado escenario ocupación 36% [FUENTE: Elaboración propia] .....  | 71 |
| <b>Tabla 17</b> Comparación escenarios [FUENTE: Elaboración propia].....  | 72 |
| <b>Tabla 18</b> Presupuesto inicial [FUENTE: Elaboración propia] .....  | 73 |
| <b>Tabla 19</b> Forma jurídica [FUENTE: Elaboración propia] .....   | 74 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Gráfico 1</b> Kilómetros medios recorridos por tonelada transportada [FUENTE: OTLE] .....                            | 26 |
| <b>Gráfico 2</b> Distribución de emisiones NO <sub>x</sub> en Barcelona 2013 [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona] .....  | 30 |
| <b>Gráfico 3</b> Distribución de emisiones PM <sub>10</sub> en Barcelona 2013 [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona] ..... | 31 |



## GLOSARIO

APP: Aplicación móvil

DGT: Dirección General de Tráfico

EPMC: Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera

MiVOD: Mini Van On Demand

MOVEA: Plan de Impulso a la Movilidad con Vehículos de Energías Alternativas

MV: Mini Van

NO<sub>x</sub> : Óxidos de Nitrógeno

OTLE: Observatorio del Transporte y Logística en España

PM<sub>10</sub> : Partículas en suspensión

UE: Unión Europea

VE: Vehículo Eléctrico

ZBE: Zona de Bajas Emisiones

# 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente el efecto de la contaminación y la polución del aire en las grandes ciudades está en el orden del día. Muchos estudios demuestran que una de las fuentes de emisiones más grande es el transporte urbano generando cantidades desmesuradas de óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) y de partículas finas ( $\text{PM}_{10}$  y  $\text{PM}_{2.5}$ ).

En este aspecto, muchos gobiernos europeos ya tienen normativas que restringen la libre circulación de vehículos contaminantes por el centro de sus ciudades, sin embargo Barcelona pese a ser una ciudad muy contaminante, no es una de ellas. Tras imposición de la Unión Europea, la alcaldesa de Barcelona Ada Colau ya ha anunciado que se tomarán medidas sobre la circulación de los vehículos más contaminantes por el centro de la ciudad condal. En el “Programa de medidas contra la contaminación atmosférica” del Ayuntamiento de Barcelona se establecen una serie de restricciones que entrarán en vigor a partir del 1 de diciembre del 2017 y en 2020 una gran cantidad de vehículos del parque automovilístico de Barcelona tendrán prohibida la entrada a la ZBE\* (Zona de Bajas Emisiones) de la ciudad que se encuentra delimitada por la intersección entre la Ronda de Dalt i la Ronda del Litoral.

Por otro lado, la tecnología en el campo de los Vehículos Eléctricos (VE) ha realizado grandes avances durante los últimos años. Esta modalidad de vehículo, que se encuentra ya circulando por las calles de Barcelona, está ganado fuerza y se prevé una adopción cada vez mayor tanto por parte de usuarios privados como de organismos públicos (e.g. flotas de vehículos municipales) en el futuro próximo. Este hecho, se traslada como un nuevo paradigma para las empresas del sector de la automoción. Una de las empresas líderes en este sector, el Grupo Volkswagen ha anunciado recientemente su nueva estrategia en la que pretende colocarse como uno de los principales proveedores del vehículo eléctrico fabricando únicamente este tipo de vehículos a partir del 2025.

Por estos dos motivos, el Trabajo Final de Máster que se presenta a continuación se va a desarrollar en forma de plan de empresa con la idea de crear un negocio de alquiler de furgonetas eléctricas interurbanas destinadas al reparto de mercancías dentro de la ciudad de Barcelona. El negocio se plantea mediante dos fases de implantación: 1) La fase de transición comprendida entre 2018 y 2021 en la que se ofrecerá un servicio de alquiler por horas o días además de la posibilidad de realizar un contrato de *renting* y 2) La fase de madurez comprendida entre 2021 y 2025 en la que el negocio se focalizará exclusivamente en el *renting* de vehículos.

Mini Van On Demand S.A (Mini Furgoneta Bajo Demanda) es el nombre que representará a la empresa que pretende aportar una idea de negocio disruptiva y ecológica, basándose en que las restricciones medioambientales en Barcelona no van a tardar en ser impuestas y en que los primeros afectados serán los repartidores urbanos e interurbanos puesto que son los que utilizan

los vehículos más contaminantes.

Este hecho ha provocado que Mini Van On Demand represente una empresa de furgonetas dirigida especialmente a los transportistas que reparten mercancía por la Ciudad Condal con el fin de ofrecerles una solución ante cualquier restricción que pueda imponer el Ayuntamiento de Barcelona.

Un hecho a tener en cuenta es que para el desarrollo del presente proyecto se han asumido un conjunto de hipótesis ya que se desconoce todavía en momento exacto en el que van a tener lugar las normativas relativas a la contaminación provocada por los vehículos en la ciudad. Por esta razón, el apartado de justificación del proyecto donde se incluye las claras evidencias de futuras normativas en Barcelona es de suma importancia para el estudio. Des del Ayuntamiento de Barcelona apuntan que será en 2017 cuando se impongan restricciones de circulación y en 2020 cuando se impongan prohibiciones, lo que sitúa el cambio en un futuro próximo motivando el desarrollo del plan de empresa que se pretende llevar a cabo.

“El emprendedor siempre busca el cambio, responde a él y lo utiliza como oportunidad”.

- Peter Drucker

## **2. Objetivos del proyecto**

En una primera instancia, Mini Van On Demand pretende justificar claramente la oportunidad de mercado analizando las normativas existentes a nivel europeo debidas a la contaminación del aire y las evidencias no muy lejanas de su implantación en Barcelona.

En esta primera parte también se pretende justificar porque las furgonetas serán las primeras afectadas por estas normativas y se añadirá una aproximación de la contaminación debida a este tipo de vehículo para analizar la posible mejora en salud y sostenibilidad que puede aportar el proyecto.

En una segunda estancia, el objetivo del proyecto es estudiar la viabilidad de un negocio de alquiler de furgonetas eléctricas destinadas al transporte de mercancías dentro de la ciudad de Barcelona. La idea principal es establecer un plan de acción ante un posible y no muy lejano escenario para que diferentes empresas o inversores estén interesados en el negocio y apuesten por él.

En consecuencia, este plan de empresa va dirigido no solo a los dueños de la empresa y posibles inversores, proveedores, clientes o entidades bancarias, sino también a la administración pública como la Generalitat de Cataluña, el gobierno de Barcelona o incluso la Unión Europea con el fin de que se establezcan cuanto antes medidas anticontaminantes en la ciudad de Barcelona.

### 3. Justificación del proyecto

De acuerdo con lo mencionado en el anterior apartado, el presente proyecto se basa en un conjunto de hipótesis justificadas debidamente la siguiente sección. El objetivo principal consiste en investigar y recopilar las normativas ya existentes en las grandes ciudades europeas con el fin de evidenciar la futura implantación en Barcelona.

En este apartado también se pretende demostrar cuál será el parque automovilístico más afectado por estas normativas contribuyendo con un pequeño estudio de la contaminación diaria actual debida a este transporte en Barcelona.

#### 3.1. Normativas existentes en ciudades Europeas

Ya son muchas las ciudades europeas como Londres, París o Roma que han implantado normativas que regulan el acceso de vehículos al centro de la ciudad. En la figura que se presenta a continuación (**Figura 1**) se observa un mapa con la densidad de normativas de circulación anticontaminantes existentes en los países de la zona oeste europea. Tal y como se puede observar en el mapa, España es uno de los pocos países de esta zona con cero regulaciones respecto a este ámbito.

Las Zonas de Bajas Emisiones (ZBE), en inglés Low Emission Zones (LEZ), representados con círculos verdes en la **Figura 1**, son zonas donde los vehículos más contaminantes tienen ciertas restricciones para entrar. Normalmente tienen prohibida la entrada si bien es cierto que en algunas zonas estos vehículos pueden pagar un cierto importe para acceder a la zona de bajas emisiones. Las zonas de bajas emisiones suelen estar en funcionamiento 24 horas al día los 365 días al año.

Los peajes urbanos, representados con círculos rojos en la **Figura 1**, se definen como el pago de un cierto importe que debe realizar el conductor de un vehículo contaminante para acceder a una zona en concreto. El sistema de pago se puede accionar con la aplicación de unas cámaras o se puede pagar directamente al entrar en la zona en cuestión.

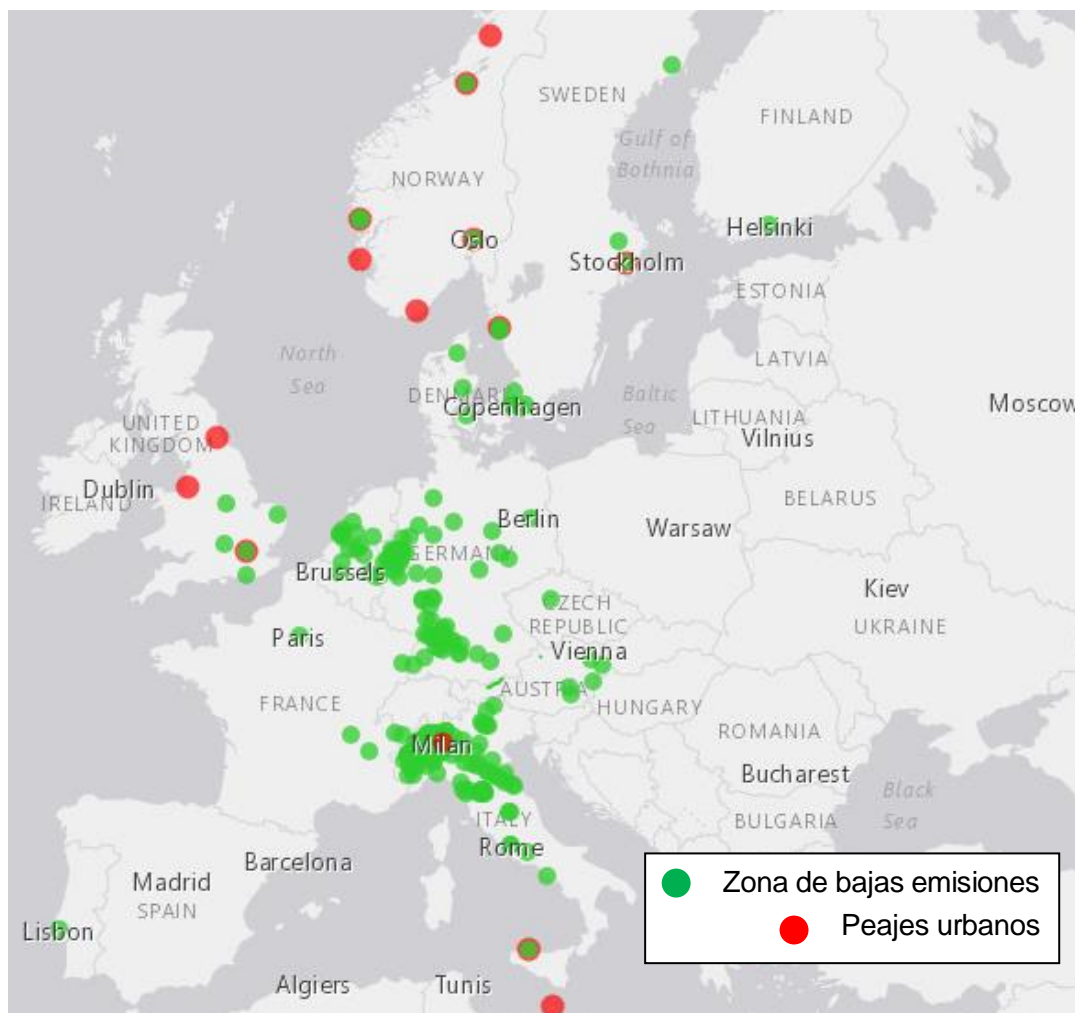
Estas dos medidas son muy eficaces a la hora de mejorar la polución en el aire de las ciudades reduciendo las emisiones de partículas en suspensión (PM) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>).

Como se puede apreciar en la **Figura 1**, los países de Europa del Oeste con más normativas establecidas son: Italia, Alemania, Bélgica, Holanda, Inglaterra, Noruega, Dinamarca y Suecia.

Es una característica de los países nórdicos la preocupación y concienciación de la población por el medio ambiente por lo que no sorprende ver que países como Noruega, Suecia o Dinamarca se involucran en la implantación de medidas anticontaminantes como las ZBE. Por el contrario, podría resultar extraña la alta densidad de ZBE en Italia y es que en este caso, la motivación que ha llevado al país a regular el acceso a las grandes ciudades como Milán, Turín, Roma o Nápoles,

han sido las continuas advertencias de la Comisión Europea hasta llegar al Tribunal de Justicia por el hecho de ser el segundo país europeo donde se respira un aire más contaminado después de Bulgaria. La alta tasa de contaminación se debe a la industria y a los transportes.

Hoy en día España no tiene ninguna de estas 2 normativas pero a partir del 1 de diciembre del 2017 al menos Barcelona pretende crear una zona de bajas emisiones que afectará a los turismos y a las furgonetas.



**Figura 1** Mapa Europeo - Densidad normativas [FUENTE: Urban Access Regulation]

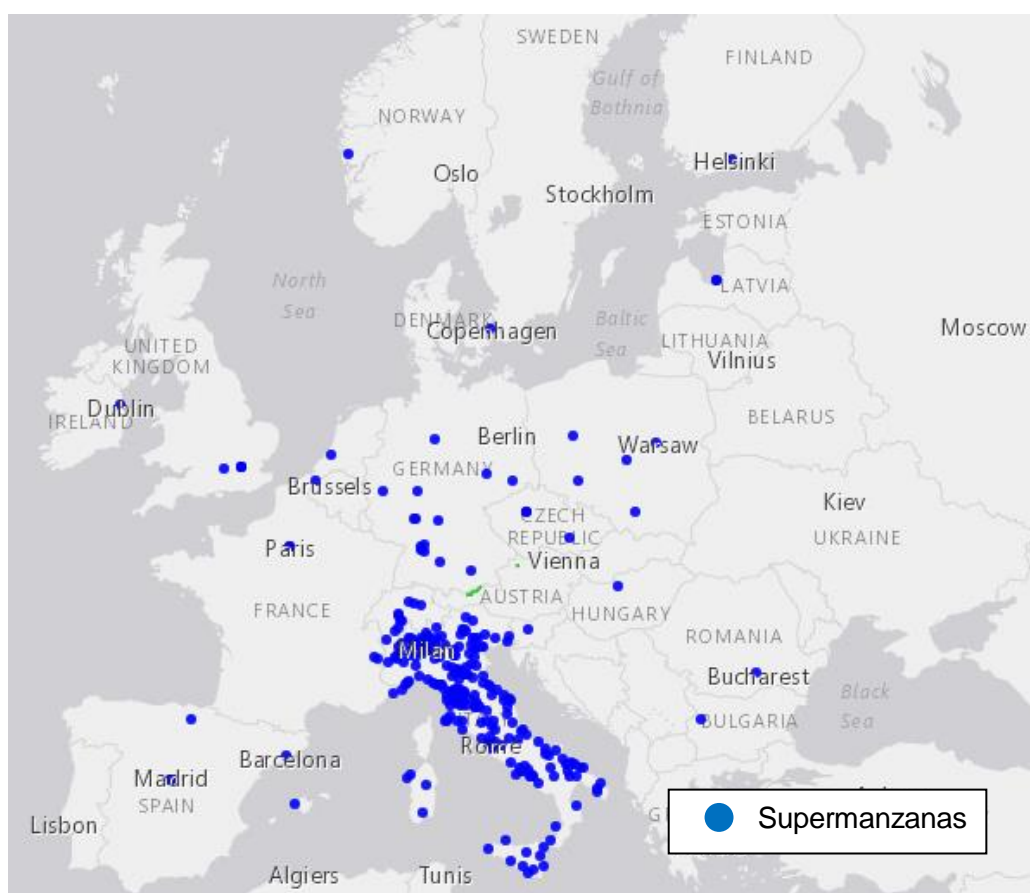
Además, en Europa existe un reglamento para el acceso de los vehículos a ciertas zonas céntricas de las ciudades. Este concepto se denomina “Supermanzanas” y se basa en mantener el tráfico fuera de ellas. Éstas, están definidas perimetralmente por calles de fácil y rápida circulación para que los vehículos puedan circular sobre ellas y evitar entrar en las calles interiores.

En la **Figura 2** se aprecia el mismo mapa europeo con la densidad de supermanzanas existentes

actualmente. Como se puede apreciar, esta vez España sí que ha adoptado esta medida en ciudades como Barcelona, Madrid, Palma de Mallorca y Bilbao.

Esta medida es interesante ya que reduce en cierta manera la contaminación en el aire de determinadas zonas críticas de las ciudades, pero la realidad es que su enfoque se dirige al ciudadano con el fin de proteger las calles residenciales y peatonales. Por eso mismo Italia, al ser una ciudad de calles estrechas, peatonales y de alto contenido histórico tiene una cantidad muy importante de supermanzanas que permite proteger las calles del acceso de todo tipo de vehículos.

Normalmente sólo los vehículos residentes tienen acceso a estas zonas y se restringen mediante pilonas elevadizas y una unidad de control central. Bicicletas, servicios urbanos y emergencias también tienen acceso a las supermanzanas.



**Figura 2** Mapa Europeo - Densidad supermanzanas [FUENTE: Urban Access Regulation]

Se concluye de la investigación realizada en este apartado que grandes ciudades europeas como Berlín, Bruselas, Ámsterdam, Milán, París o Londres tienen medidas impuestas desde 2010 que restringen la libre circulación en zonas de la ciudad con el fin de reducir la contaminación en el aire: se trata de las Zonas de bajas emisiones y de los Peajes urbanos. Barcelona sin embargo no

tiene todavía ninguna de estas dos medidas en vigor.

La calidad del aire sigue siendo una de las asignaturas pendientes de España y es que la violación constante de los niveles de contaminación atmosférica con su máxima expresión en las zonas de Barcelona, Madrid y el Vallès-Baix Llobregat han provocado un ultimátum por parte de la UE el pasado mes de febrero. España tiene dos meses para reducir los niveles de NOx y su incumplimiento elevará la denuncia al Tribunal de Justicia de la Unión Europea igual que sucedió con Italia tal y como se ha mencionado anteriormente.

Actualmente Barcelona está empezando a mostrar signos de preocupación por este grave problema que afecta a la salud de todos los ciudadanos. Se ha implantado el concepto de Supermanzanas en un distrito de Barcelona, concretamente Poblenou, también mediante sensores, se están controlando los niveles de contaminación de la ciudad con varias estaciones de medida y distribuyendo a todo el parque automovilístico de la ciudad un distintivo ambiental<sup>3</sup> para implantar restricciones que se basaran en este distintivo.

Por todo estos motivos el Ayuntamiento de Barcelona ha elaborado un plan de acción contra la contaminación en el aire y en el siguiente apartado se presentarán los puntos más relevantes.

### 3.2. Evidencias de futuras restricciones en Barcelona

Para el análisis de las evidencias de futuras restricciones en la ciudad de Barcelona se resumirán los puntos más relevantes del “Programa de medidas contra la contaminación atmosférica” redactado por el Ayuntamiento de Barcelona en noviembre 2016.

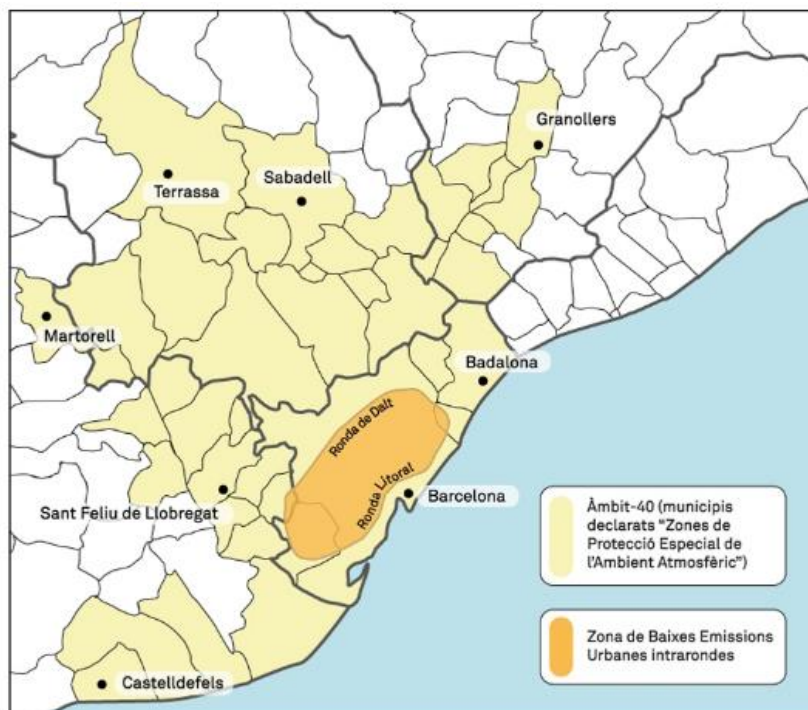
El programa que se propone tiene como fin hacer frente la grave problemática que genera la contaminación atmosférica en la salud de los habitantes mediante una serie de medidas que se definen a continuación.

La primera medida que establece el programa es la definición de zonas de intervención ambiental especiales (ver **Figura 3**).

---

<sup>3</sup> Distintivo ambiental: ver **punto 4** del documento de **Anexos** “Distintivos ambientales DGT”





**Figura 3** Mapa de Cataluña - Zona de Bajas Emisiones [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona]

Se han delimitado 2 zonas:

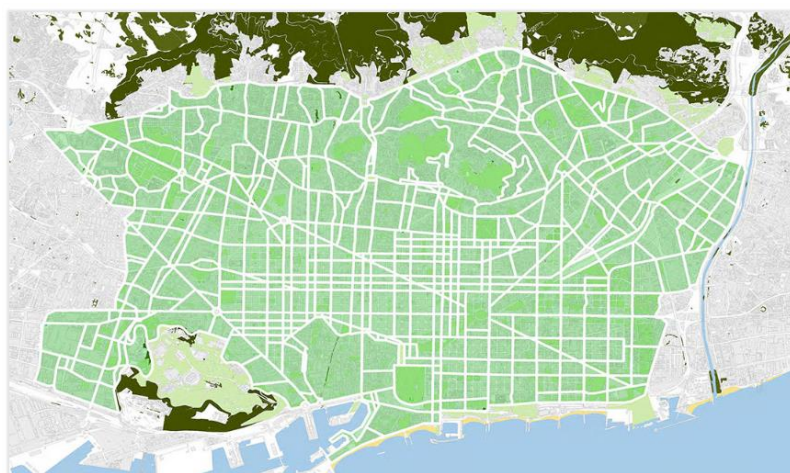
- Àmbit-40: se trata de una delimitación territorial que incluye 40 municipios de Barcelona declarados Zona de Protección Especial del Ambiente Atmosférico. Àmbit 40 se crea a partir del compromiso adquirido por todas las administraciones implicadas con el fin de garantizar la calidad del aire y proteger la salud de sus habitantes mediante una serie de medidas que afectaran a toda la zona.
- Zona de Bajas Emisiones Urbanas Intrarrondas: en la ciudad de Barcelona se ha delimitado una zona formada por la Ronda de Dalt y la Ronda Litoral dónde la polución del aire normalmente es más importante. El objetivo de esta delimitación es proteger la salud de las personas que viven y/o trabajan en la zona y alrededores mediante la implantación progresiva de medidas específicas.

En el mismo Programa se anuncia que ante episodios por NO<sub>2</sub> sólo se permitirá la circulación en la Zona de Bajas Emisiones Urbanas Intrarrondas a los vehículos menos contaminantes (ver **Figura 4**). Cabe destacar que respecto a esta medida, la fase de definición (expresada en rojo en la figura) ya debería estar completada, la fase de concertación (en amarillo en la figura) habría de estar en curso y la fase de aplicación está planeada para diciembre 2017.

|  | Implicados   | 2016 | 2017 |    |    |    | 2018 |    |    |    | 2019 |    |    |    | 2020 |
|--|--------------|------|------|----|----|----|------|----|----|----|------|----|----|----|------|
|  |              | 4T   | 1T   | 2T | 3T | 4T | 1T   | 2T | 3T | 4T | 1T   | 2T | 3T | 4T |      |
| <b>M21. Permitir la circulación solo a los vehículos menos contaminantes en el ámbito intrarrondas</b> |              |      |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |
|  | Ayuntamiento |      |      |    |    |    |      |    |    |    |      |    |    |    |      |

**Figura 4** Medida ante episodio por NO<sub>2</sub> [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona]

Conjuntamente con la definición de estas dos zonas, el ayuntamiento también pretende expandir el concepto de Supermanzanas a lo largo de toda la ciudad. De hecho, en septiembre 2016 se implantó la primera Supermanzana (o “Superilla” en Catalán) de Barcelona en el distrito de Sant Martí (Poblenou) a modo de prueba piloto y visto el éxito se pretende llegar a una implantación completa del concepto de Supermanzanas (ver **Figura 5**).



**Figura 5** Mapa de Barcelona - Propuesta Supermanzanas [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona]

Una vez definidas las diferentes zonas que se pretenden delimitar además de la implantación del concepto de supermanzanas, se presentan a continuación las restricciones de circulación de vehículos contaminantes que empezaran a entrar en vigor en diciembre 2017 y que afectarán a las zonas definidas previamente (ver **Tabla 1** de la página siguiente).

Vistas las medidas que se quieren implantar en la ciudad de Barcelona desde finales del 2017 hasta 2025 se puede ver claramente cómo los principales afectados serán los vehículos de gasolina y diésel más antiguos, es decir, los vehículos más contaminantes.

En la zona de bajas emisiones intrarrondas se espera ver en cierta medida el efecto de estas restricciones a partir del 1 de diciembre del 2017 y el resultado se podrá acabar de valorar a partir del 1 de diciembre del 2020 cuando estas restricciones pasen a ser prohibiciones.

En el **punto 3** “Publicidad de los medios comunicación” del documento de **Anexos** se adjuntan

una serie de titulares de los medios de comunicación que constatan la información aportada en este apartado.

En conclusión, hoy en día Barcelona es una de las ciudades Europeas que menos está contribuyendo a la lucha contra la contaminación del aire en las ciudades. Sin embargo, el ayuntamiento de ciudad ha dejado bien claro que pretende tomar medidas sobre ello creando una delimitación de Zonas de Bajas Emisiones donde los primeros afectados serán los vehículos más antiguos. Una clara evidencia de ello es la publicación de un “Calendario de restricciones de los vehículos más contaminantes” del Ayuntamiento de Barcelona.

| A partir del:                            | 1 de diciembre 2017   | 1 de diciembre 2019   | 1 de diciembre 2020   | 1 de diciembre 2025   |
|--|---|---|---|---|
| <b>Àmbit - 40</b>                        | Restricción sólo en episodios de contaminación:<br><br>- Furgonetas < Euro 1 (matriculadas < 1994)<br><br>- Turismos = < Euro 1 (matriculados < 1997) | Restricción para:<br><br>- Furgonetas < Euro 1 (matriculadas < 1994)<br><br>- Turismos = < Euro 1 (matriculados < 1997) | Sin restricciones   | Prohibición permanente a todos los vehículos:<br><br>- Sin etiqueta (de gasolina < 2000) (de diésel < 2006) |
| <b>Zona Bajas Emisiones Intrarrondas</b> | Restricción para todos los coches:<br><br>- Sin etiqueta (de gasolina < 2000) (de diésel < 2006)  | Sin restricciones   | Prohibición permanente a todos los vehículos:<br><br>- Sin etiqueta (de gasolina < 2000) (de diésel < 2006) | Sin restricciones   |

**Tabla 1** Restricciones a la circulación de vehículos contaminantes [FUENTE: Adaptado del Ayuntamiento de Barcelona]

### 3.3. Principal afectado: las furgonetas

Barcelona es una gran ciudad por lo que el tráfico está compuesto por un alto número de coches, motos, autobuses y furgonetas de reparto. La elevada circulación de estos vehículos por la ciudad, genera altos niveles de contaminación atmosférica sobrepasando los límites de emisiones de NOx y PM impuestos por Unión Europea. El Ayuntamiento de Barcelona, ha empezado ya a renovar la flota de autobuses de la ciudad incorporando vehículos eléctricos contando con un punto de recarga ultrarápida capaz de llenar las baterías hasta el 80% durante la pausa final de la línea (de 5 a 8 minutos).

Con las futuras normativas que se plantean en la ciudad, quedará restringido el acceso de los vehículos contaminantes de una forma progresiva en el centro de la misma por lo que sus habitantes deberán cambiar sus hábitos de movilidad. El uso del transporte público (qué será totalmente eléctrico en este escenario) y la bicicleta será probablemente la opción con más acogida por parte de los ciudadanos para desplazarse al trabajo y realizar los desplazamientos por la ciudad. El sector más afectado será el de los transportistas ya que por el tipo de actividad comercial que realizan, estas dos opciones no serán viables. Cabe añadir que la imposición de las nuevas normativas empezará por restringir el acceso a aquellos vehículos más contaminantes y, por consiguiente los más antiguos, siendo las furgonetas las principales afectadas. Los vehículos comerciales constituyen el parque automovilístico más antiguo con un 65% con más de 10 años de antigüedad (ver **Figura 6**) y según la AFNAC con una media total de 12,5 años, muy por encima de lo deseable debido a su elevada tasa de contaminación y la menor seguridad de los mismos.

| Años/<br>Years | Turismos/<br>Passenger cars | Camiones(*)/<br>Trucks | Autobuses y<br>Autocares/<br>Buses & coaches | Tractores<br>Industriales/<br>Truck tractors |
|----------------|-----------------------------|------------------------|--|--|
| 1997           | 37,6                        | 34,2                   | 46,0   | 25,5   |
| 1998           | 39,2                        | 36,9                   | 46,4   | 28,2   |
| 1999           | 40,3                        | 39,3                   | 47,2   | 30,1   |
| 2000           | 40,3                        | 41,0                   | 47,5   | 29,8   |
| 2001           | 39,9                        | 42,1                   | 48,2   | 28,7   |
| 2002           | 40,3                        | 43,3                   | 48,5   | 26,8   |
| 2003           | 39,4                        | 42,4                   | 46,2   | 22,9   |
| 2004           | 38,5                        | 41,6                   | 43,9   | 21,0   |
| 2005           | 36,7                        | 40,3                   | 42,5   | 20,5   |
| 2006           | 35,8                        | 39,4                   | 42,1   | 20,1   |
| 2007           | 35,7                        | 39,2                   | 42,0   | 20,6   |
| 2008           | 37,5                        | 41,1                   | 42,5   | 22,2   |
| 2009           | 39,6                        | 44,3                   | 44,4   | 25,7   |
| 2010           | 42,0                        | 47,2                   | 45,3   | 29,2   |
| 2011           | 45,3                        | 50,2                   | 46,2   | 32,4   |
| 2012           | 48,2                        | 53,2                   | 47,3   | 35,1   |
| 2013           | 50,9                        | 56,7                   | 48,7   | 37,7   |
| 2014           | 55,0                        | 61,3                   | 52,0   | 41,6   |
| 2015(est)      | 57,8                        | 65,3                   | 54,3   | 42,1   |

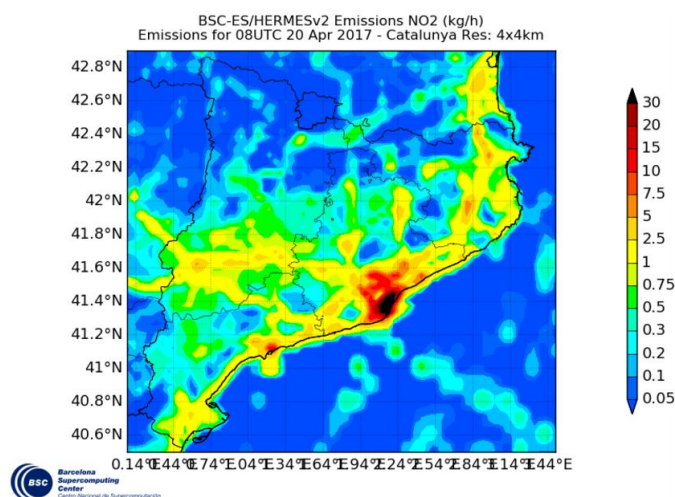
(\*) Incluye Comerciales ligeros/ (\*) Including light commercials

**Figura 6** Porcentaje de vehículos con más de 10 años [FUENTE: AFNAC con datos DGT]

Por tanto, la solución para el sector de reparto de mercancías se reduce a comprar una furgoneta más nueva, lo que seguiría siendo una solución provisional para un futuro cercano o, pero para aquellos con una visión a más largo plazo decantarse por una furgoneta eléctrica sería lo ideal. Los transportistas no alquilan nunca sus furgonetas de reparto, las tienen en propiedad o a raíz de un contrato de renting. MiVOD tiene por objetivo hacerse conocer en la fase 1 mediante un servicio de alquiler por horas para que las usuarios afectados puedan ir probando el servicio y la furgoneta, pero en una fase 2 MiVOD se focalizará en el renting de furgonetas puesto que a la larga todos los transportistas deberán ser propietarios de la furgoneta que utilizaran par su servicio.

### 3.4. Estudio de la contaminación actual debida al transporte de mercancía por furgoneta

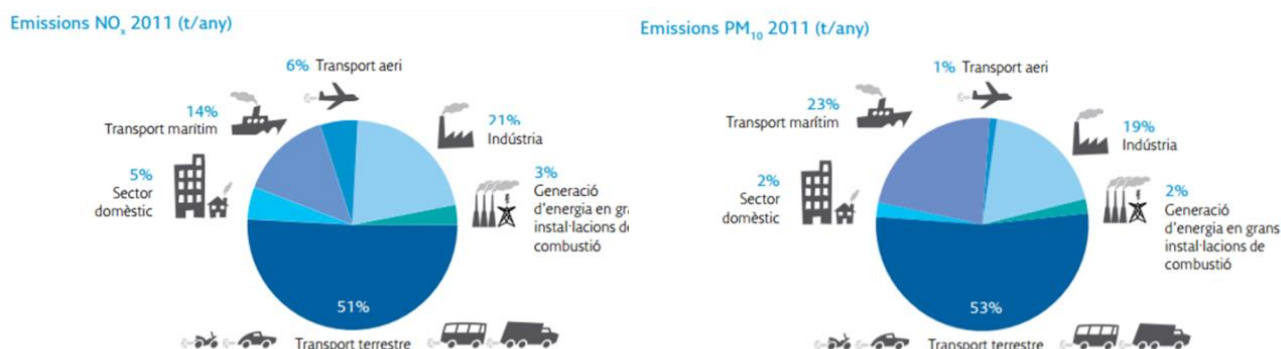
La Organización Mundial de la Salud advierte sobre una evidencia que no da lugar a la indiferencia: la contaminación atmosférica es el principal factor de riesgo de mortalidad evitable. Este es el principal motivo para introducir políticas para la mejora de la calidad del aire en la agenda de cualquier país. Las metrópolis europeas más dinámicas, con actividad industrial, logística y movilidad elevada como es el caso de Barcelona, son candidatas a superar los niveles de contaminación por partículas finas (PM), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y en menor medida, ozono troposférico (O<sub>3</sub>).



**Figura 7** Pronóstico de emisiones (NO<sub>2</sub>) en Cataluña [FUENTE: Barcelona Supercomputing Center, BSC]

De los contaminantes que presentan algún incumplimiento de sus objetivos, destacan el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>, ver **Figura 7**) y el PM<sub>10</sub> (partículas en suspensión de diámetro inferior a 10 micras). Este fenómeno se asocia a grandes aglomeraciones urbanas debido en gran parte al desplazamiento de las personas y al transporte de mercancías generando más de la mitad de las emisiones de éstos (ver **Figura 8**).





**Figura 8** Inventario de fuentes de emisión de contaminantes [FUENTE: Pla d'actuació per a la millora de la qualitat de l'aire, horitzó 2020]

A continuación, en la siguiente sección, se pretende hallar la cantidad de emisiones que se emiten en Barcelona al día, debidas al transporte de mercancía por furgoneta. El objetivo es ver las emisiones actuales debidas a todas las furgonetas del mismo tipo que las que ofrecerá Mini Van On Demand.

El estudio se divide en 4 pasos y se basa en una serie de hipótesis que se justificaran en cada uno de ellos.

### 3.4.1. Vehículos que se mueven al día en Barcelona:

Según el "Programa de medidas contra la contaminación atmosférica" redactado por ayuntamiento de Barcelona en noviembre 2016, 1.079.523 vehículos se mueven cada día por Barcelona. Se considera un valor aceptable por un lado porque proviene de una fuente fiable y por otro lado porque comparándolo con la cantidad de habitantes de Barcelona<sup>4</sup> y el parque actual de vehículos<sup>5</sup> parece un valor razonable.

$$(ec. 1) \quad Total \text{ vehículos que se mueven al día en Barcelona} = 1.079.523 \frac{vehículos}{día}$$

Lógicamente, en esta cifra se agrupan todos los tipos de vehículos que se mueven diariamente, por tanto seguidamente se buscar  el parque automovilístico actual de Barcelona según el tipo de vehículo.

### 3.4.2. Movimiento total de Furgonetas al día en Barcelona:

De la Dirección General de Tráfico (DGT) se ha extraído el parque automovilístico de actual según el tipo de vehículo y se presenta en la siguiente tabla (

<sup>4</sup> Cantidad de habitantes de Barcelona: 1,6 millones

<sup>5</sup> Parque actual de vehículos de Barcelona: 3,8 millones

**Tabla 2).**

| TIPO DE VEHÍCULOS             | UNIDADES            | %              |
|-------------------------------|---------------------|----------------|
| <b>AUTOBUSES</b>              | 6.126,00            | 0,16%          |
| <b>CAMIONES HASTA 3500kg</b>  | 205.632,00          | 5,37%          |
| <b>CAMIONES MÁS DE 3500kg</b> | 35.277,00           | 0,92%          |
| <b>CICLOMOTORES</b>           | 177.021,00          | 4,62%          |
| <b>FURGONETAS</b>             | 254.416,00          | 6,64%          |
| <b>MOTOCICLETAS</b>           | 600.692,00          | 15,68%         |
| <b>OTROS VEHÍCULOS</b>        | 41.989,00           | 1,10%          |
| <b>REMOLQUES</b>              | 29.651,00           | 0,77%          |
| <b>SEMIREMOLQUES</b>          | 22.002,00           | 0,57%          |
| <b>TRACTORES INDUSTRIALES</b> | 15.489,00           | 0,40%          |
| <b>TURISMOS</b>               | 2.443.845,00        | 63,77%         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>3.832.140,00</b> | <b>100,00%</b> |

**Tabla 2** Parque Automovilístico de Barcelona actual [FUENTE: Adaptado de la DGT]

*Hipótesis 1: El porcentaje del parque automovilístico según el tipo de vehículos se considera igual al porcentaje del tipo de vehículos que se mueven cada día en Barcelona.*

*Hipótesis 2: Los vehículos que se dedican al transporte de mercancías son las furgonetas, los camiones de hasta 3.500 kg y los camiones de más de 3.500 kg, no obstante en este estudio sólo se tendrán en cuenta las furgonetas porque son los posibles consumidores de la empresa.*

Por tanto de la

**Tabla 2** se extrae que del parque automovilístico de Barcelona actual:

- 6,64% son furgonetas

Después de las hipótesis tomadas se puede calcular el número de furgonetas que se mueven al día por Barcelona (utilizando la ecuación 1):



$$(ec. 2.1) \quad 1.079.523 \frac{\text{vehículos}}{\text{día}} \times \frac{6,64 \text{ furgonetas}}{100 \text{ vehículos}} \approx 71.680 \frac{\text{furgonetas}}{\text{día}}$$

$$(ec. 2.2) \quad \text{Total furgonetas que se mueven al día en Barcelona} = 71.680 \frac{\text{furgonetas}}{\text{día}}$$

Se aproximan 71.680 furgonetas que se mueven diariamente en la ciudad de Barcelona.

Es cierto que Mini Van On Demand podría ser el sustituto de todas ellas, no obstante, existen diferentes tipos de estas furgonetas según su capacidad de carga por lo que las de mayor capacidad no se considerarán en el estudio.

Seguidamente se muestra la cantidad de furgonetas actual del parque de Barcelona según su capacidad de carga (ver **Tabla 3**).

| CAPACIDAD DE CARGA | UNIDADES          | %              |
|--------------------|-------------------|----------------|
| Hasta 499 kg       | 53.805,00         | 21,15%         |
| De 500 a 749 kg    | 119.712,00        | 47,05%         |
| De 750 a 999 kg    | 38.927,00         | 15,30%         |
| 1000 kg y más      | 41.972,00         | 16,50%         |
| <b>TOTAL</b>       | <b>254.416,00</b> | <b>100,00%</b> |

**Tabla 3** Capacidad de carga del parque actual de furgonetas de Barcelona [FUENTE: Adaptado de la DGT]

*Hipótesis 3: Se asume que Mini Van On Demand podría substituir las furgonetas con capacidad de carga de hasta 749 kg, que sería un 68,20% (21,15% + 47,05%) de la flota total de furgonetas que se mueven al día (ec.2.2)*

Por tanto a partir de la ecuación 2.2 y utilizando la hipótesis 3:

$$(ec. 3.1) \quad 71.680 \frac{\text{furgonetas}}{\text{día}} \times \frac{68,20 \text{ furgonetas MV}^6}{100 \text{ furgonetas}} \approx 48.886 \frac{\text{furgonetas MV}}{\text{día}}$$

<sup>6</sup> MV: Mini Van

$$(ec\ 3.2) Total\ furgonetas\ MV\ que\ se\ mueven\ al\ día\ en\ BCN = 48.886 \frac{furgonetas\ MV}{día}$$

Seguidamente se pretende hallar el recorrido total diario (en km) que hacen todas estas furgonetas en un día en la ciudad de Barcelona.

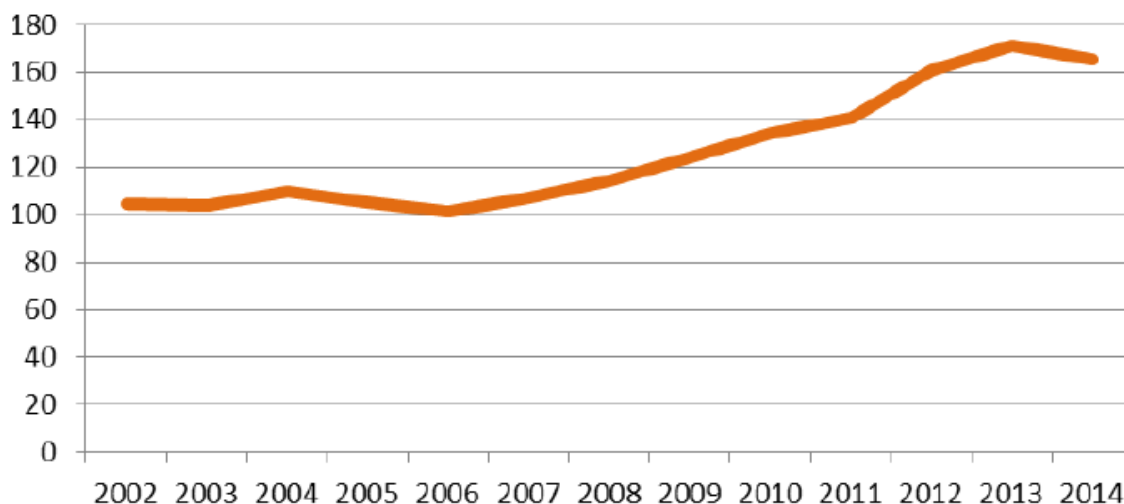
### 3.4.3. Recorrido total diario de las furgonetas Mini Van de Barcelona:

Para conseguir el recorrido total de las furgonetas se ha utilizado un estudio realizado por el “Observatorio del Transporte y Logística en España” en febrero del 2016 y basado en la EPMC (Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera).

Del siguiente estudio se ha extraído el **Gráfico 1** que muestra los kilómetros medios recorridos por tonelada transportada en el sector del transporte de mercancía por carretera en España.

Según se aprecia en el gráfico, desde antes de la crisis económica en España (aproximadamente 2006) y hasta el año 2013 la distancia recorrida por tonelada transportada ha ido creciendo hasta llegar a un máximo de 170 km/T. Esta crecida significa que a lo largo de las crisis los transportistas han ido aumentando su recorrido medio transportando la misma cantidad de mercancía, es decir, sus vehículos eran menos rentables. Esto podría ser debido por ejemplo a que en época de crisis los encargos de menor distancia los asumía el cliente y los de mayor distancia los seguía contratando a transportistas.

A partir del 2013 este valor medio ha empezado a disminuir posiblemente por el mismo motivo que el comentado en el párrafo anterior, es decir, al ir desapareciendo la crisis los encargos de menor distancia ya no los asume el cliente sino que los subcontrata, por lo que los recorridos más cortos han pasado a ser más numerosos y en consecuencia los vehículos son ahora más rentables. Por este motivo, se asume que esta tendencia decreciente seguirá su curso hasta alcanzar el valor de 140 kilómetros medios recorridos por tonelada transportada en 2016.



**Gráfico 1** Kilómetros medios recorridos por tonelada transportada [FUENTE: OTLE]

*Hipótesis 4: En 2016 y en España, el recorrido medio por tonelada transportada se aproxima a 140 km/T. No obstante el estudio del OTLE se refiere a camiones pesados que recorren largas distancias, por ese motivo para una furgoneta urbana se asumirá que la distancia recorrida por tonelada es de 120 km/T.*

$$(ec. 4) \quad \text{Recorrido medio de una furgoneta por tonelada de mercancía} = 120 \frac{\text{km}}{T}$$

Con los datos de las ecuaciones 3.2 y 4, se puede plantear la siguiente ecuación:

$$(ec. 5) \quad 48.886 \frac{\text{furgonetas MV}}{\text{día}} \times 120 \frac{\text{km}}{T} \times P \frac{T}{\text{furgoneta MV}}$$

Nos faltaría entonces encontrar el peso medio transportado P del parque de furgonetas del estudio para saber los kilómetros diarios de una furgoneta. Para el peso P se ha de tener en cuenta la carga C que pueda llevar la furgoneta y el peso de la furgoneta en vacío (se asumirá un peso en vacío de 1 tonelada porque es el peso en vacío encontrado para una furgoneta Citroën Berlingo). Para encontrar el valor de carga C que pueden llevar las furgonetas, se volverá a utilizar la información facilitada por la Dirección General de Tráfico en la tabla anterior (**Tabla 3**).

*Hipótesis 5: Para encontrar la media ponderada de la carga de las furgonetas del estudio según el número de unidades de cada tipo, se ha asignado el valor de 250 kg para la primera línea de la tabla (hasta 499 kg) y el valor de 350 kg para la segunda (de 500 a 749 kg). Se han escogido los valores medios de la capacidad total de carga de la furgoneta porque se asume que en el recorrido de ida la furgoneta va llena y en el de vuelta va vacía.*

Teniendo en cuenta la hipótesis 5 la carga media de las furgonetas del estudio es de:

$$(ec. 6.1) C = 250 \times \frac{53.805}{53.805 + 119.712} + 350 \times \frac{119.712}{53.805 + 119.712} \approx 320 \frac{kg}{furgoneta MV}$$

$$(ec. 6.2) \text{ Carga media transportada del parque de furgonetas MV} = 0,32 \frac{T}{furgoneta MV}$$

$$(ec. 6.3) \text{ Peso del parque de furgonetas MV} = P = 0,32 + 1,00 = 1,32 \frac{T}{furgoneta MV}$$

Juntando las ecuaciones 5 y 6.3 se llegaría finalmente al recorrido total del parque de furgonetas actual:

$$(ec. 7.1) 48.886 \frac{furgonetas MV}{día} \times 1,32 \frac{T}{furgoneta MV} \times 120 \frac{km}{T} \approx 7.737.626 \frac{km}{día}$$

$$(ec. 7.2) \text{ Recorrido diario total del parque de furgonetas MV actual} = 7.737.626 \frac{km}{día}$$

Para verificar el valor encontrado se pretende encontrar los kilómetros recorridos por furgoneta dividiendo la ecuación 7.2 por el número total de furgonetas MV que se mueven en un día (ec.3.2):

$$(ec. 8.1) 7.737.626 \frac{km}{día} \times \frac{día}{48.886 \text{ furgonetas MV}} \approx 158 \frac{km}{furgoneta MV} (\text{al día})$$

$$(ec. 8.2) \text{ Recorrido diario total de una furgoneta MV} = 158 \frac{km}{furgoneta MV} (\text{al día})$$

Para contrastar el resultado obtenido, se ha encontrado en un documento titulado "Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera" y redactado por la Dirección General de Transporte Terrestre (DGT) en enero 2016 que asimilan 137 km recorridos diariamente por furgoneta, por lo que el resultado encontrado de 158 km/furgoneta queda validado por no ser excesivamente elevado.

#### **3.4.4. Emisiones diarias totales debidas al transporte de mercancías en Barcelona:**

Finalmente y para terminar el estudio de la contaminación de las furgonetas de reparto de mercancía en Barcelona, se calcularán las emisiones de NO<sub>x</sub> y de PM<sub>10</sub> debidas a este tipo de transporte.

Recuperando el valor de la ecuación 7.2, en Barcelona se recorren al día 7.737.626 kilómetros debidos al transporte de mercancía por furgoneta.

Según la DGT, de la flota actual de furgonetas con capacidad de carga hasta 749 kg (las de tipo Mini Van), un 71% son de combustible Diésel y un 29% de Gasolina; en este aspecto, a la hora de calcular las emisiones de contaminantes se han ponderado los kilómetros totales diarios de las furgonetas MV según su carburante.

| CARBURANTE   | % FURGONETAS | TOTAL [km/día]   |
|--------------|--------------|------------------|
| Diésel       | 71%          | 5.493.715        |
| Gasolina     | 29%          | 2.243.911        |
| <b>TOTAL</b> | <b>100%</b>  | <b>7.737.626</b> |

**Tabla 4** Kilómetros diarios del parque actual de furgonetas tipo MV según combustible utilizado de Barcelona [FUENTE: Adaptado de la DGT]

Además, conociendo los coeficientes de emisión de cada contaminante según el carburante, se pueden calcular las emisiones totales de esta flota de vehículos en un día (se utilizarán los datos que facilita la “Calculadora d’Emissions de Contaminants Atmosfèrics” de la Generalitat de Catalunya).

| CARBURANTE   | NO <sub>x</sub> |                | PM <sub>10</sub> |                | PM <sub>2,5</sub> |                |
|--------------|-----------------|----------------|------------------|----------------|-------------------|----------------|
| -            | Coef. [g/km]    | Total [kg/día] | Coef. [g/km]     | Total [kg/día] | Coef. [g/km]      | Total [kg/día] |
| Diésel       | 0,653           | 3.587          | 0,026            | 143            | 0,016             | 85             |
| Gasolina     | 0,062           | 139            | 0,024            | 54             | 0,014             | 31             |
| <b>TOTAL</b> | <b>-</b>        | <b>3.726</b>   | <b>-</b>         | <b>197</b>     | <b>-</b>          | <b>116</b>     |

**Tabla 5** Emisiones diarias del parque actual de furgonetas tipo MV según combustible utilizado y según contaminante de Barcelona [FUENTE: Elaboración propia]

De la tabla de emisiones anterior se puede llegar a concluir que las emisiones actuales diarias debidas al parque de furgonetas tipo Mini Van que se mueven en Barcelona son de **3.726 kg/día de emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)**, **197 kg/día de emisiones de Partículas en Suspensión (PM<sub>10</sub>)** y **116 kg/día de emisiones de Partículas en Suspensión (PM<sub>2,5</sub>)**.

$$(ec. 9.1) \text{Emisiones de NOx diarias debidas al transporte de furgonetas MV} = 3,7 \frac{T \text{ NOx}}{\text{día}}$$

$$(ec. 9.2) \text{Emisiones de } NO_x \text{ anuales debidas al transporte de furgonetas MV} = 1.360 \frac{T NO_x}{año}$$

$$(ec. 9.3) \text{Emisiones de } PM_{10} \text{ diarias debidas al transporte de furgonetas MV} = 0,197 \frac{T PM_{10}}{día}$$

$$(ec. 9.4) \text{Emisiones de } PM_{10} \text{ anuales debidas al transporte de furgonetas MV} = 71 \frac{T PM_{10}}{año}$$

$$(ec. 9.5) \text{Emisiones de } PM_{2,5} \text{ diarias debidas al transporte de furgonetas MV} = 0,116 \frac{T PM_{2,5}}{día}$$

$$(ec. 9.6) \text{Emisiones de } PM_{2,5} \text{ anuales debidas al transporte de furgonetas MV} = 42 \frac{T PM_{2,5}}{año}$$

### 3.4.5. Conclusión estudio contaminación

Es sabido por todo el mundo que la contaminación atmosférica es un problema grave para la salud en todas las ciudades europeas. Numerosos estudios justifican que reduciendo los niveles de contaminación por  $PM_{10}$  y  $NO_2$  hasta los niveles que recomienda la OMS se evitarían anualmente más de 500 muertes prematuras y se incrementaría la esperanza de vida en unos 45 días. Después del estudio realizado se puede concluir que Mini Van On Demand podría llegar a tener un efecto muy positivo ayudando a reducir los niveles de contaminación en la ciudad y por consiguiente disminuyendo el número de muertes debidas por este motivo.

Sin ir más lejos y según el “Plan de Mejora de la Calidad del Aire en Barcelona 2015-2018” redactado por el Ayuntamiento de Barcelona, en 2013 se emitieron un total de 12.014 toneladas de  $NO_x$ , 33,48% de las cuales (4.021 toneladas de  $NO_x$ ) fueron debidas al transporte viario (ver

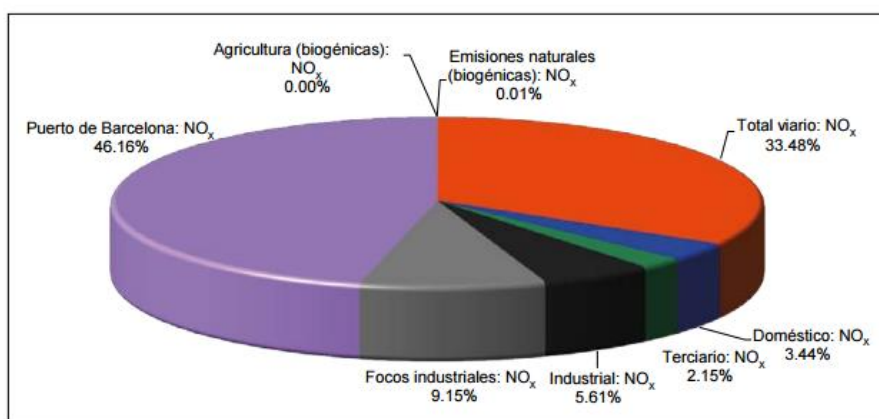
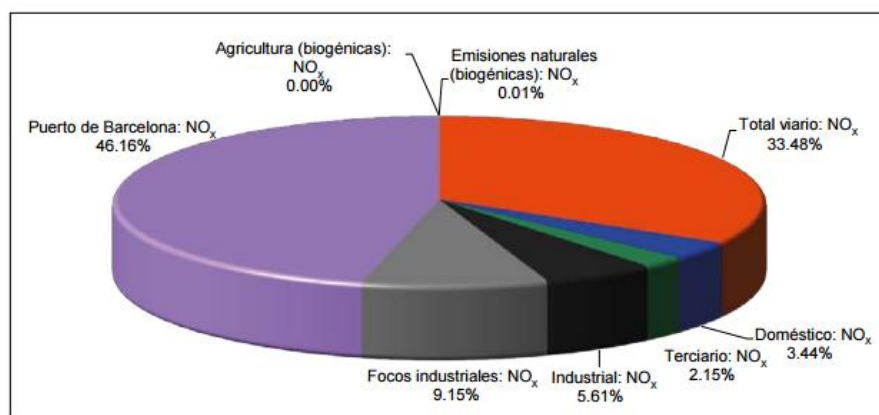


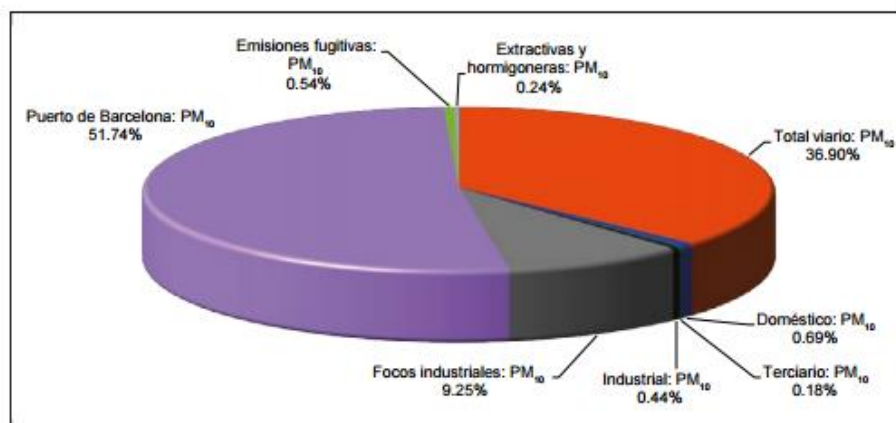
Gráfico 2).



**Gráfico 2** Distribución de emisiones NOx en Barcelona 2013 [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona]

De la misma manera, en 2013 se emitieron un total de 977 toneladas de PM<sub>10</sub>, 36,90% de las cuales (360 toneladas de PM<sub>10</sub>) fueron debidas al transporte viario (ver

**Gráfico 3).**



**Gráfico 3** Distribución de emisiones PM<sub>10</sub> en Barcelona 2013 [FUENTE: Ayuntamiento de Barcelona]

Asumiendo que los valores totales de emisiones NOx y PM<sub>10</sub> del 2013 se mantienen constantes en 2016 y después de todo el estudio realizado, se puede concluir que las emisiones anuales por NOx debidas al transporte de mercancía por furgonetas tipo Mini Van equivalen a:

- Un **11%** de las emisiones totales de Barcelona
- Un **34%** de las emisiones totales debidas al transporte viario de Barcelona

| EMISIONES       | NO <sub>x</sub> |           |           | PM <sub>10</sub> |   |    |
|-----------------|-----------------|-----------|-----------|------------------|---|----|
|                 | [T/año]         | %         | %         | [T/ año]         | % | %  |
| TOTAL MINI VANS | 1.360           | <u>11</u> | <u>34</u> | 71               | 7 | 20 |



|                                 |        |     |     |     |     |     |
|---------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>TOTAL VIARIO<sup>7</sup></b> | 4.021  | 33  | 100 | 360 | 37  | 100 |
| <b>TOTAL BARCELONA</b>          | 12.014 | 100 | -   | 977 | 100 | -   |

**Tabla 6** Resumen estudio de contaminación [FUENTE: Elaboración propia]

Analizando el resultado obtenido para las emisiones de NOx, se podría encontrar una cierta explicación razonable debido al tipo de parque automovilístico que se mueve por Barcelona (ver **Tabla 7** y su explicación).

| TIPO DE VEHÍCULOS BCN       | %UNIDADES   | % NOx          |
|-----------------------------|-------------|----------------|
| <b>TURISMOS</b>             | 69%         | 55%            |
| <b>MOTOS Y CICLOMOTORES</b> | 22%         | 10%            |
| <b>FURGONETAS</b>           | 7%          | 30%            |
| <b>OTROS</b>                | 2%          | 5%             |
| <b>TOTAL</b>                | <b>100%</b> | <b>100,00%</b> |

**Tabla 7** Análisis emisiones NOx sector viario [FUENTE: Elaboración propia]

#### Explicación Tabla 7:

Recuperando la **Tabla 2** Parque Automovilístico de Barcelona actual [FUENTE: Adaptado de la DGT] se han recalculado los porcentajes de unidades eliminando de la tabla los vehículos que no circulan por Barcelona (camiones, remolques, semirremolques y tractores industriales).

Seguidamente, asignando el 30% de emisiones NOx al parque de furgonetas se ha intentado repartir el resto de porcentajes con un razonamiento lógico.

El porcentaje de parque más elevado es el de turismos con un 69%, no obstante, los turismos que circulan por Barcelona realizan desplazamientos cortos y rápidos (casa-trabajo y trabajo casa) y a

<sup>7</sup> TOTAL VIARIO: incluyendo el 10% de las Mini Vans

determinadas horas del día. Es cierto que en las horas punta hay una densidad muy grande de turismos, pero en las horas laborales la densidad se reduce mucho y los repartidores urbanos circulan prácticamente solos. Por tanto, añadiendo que se trata de vehículos que emiten menos NOx que otros como las furgonetas, se puede considerar que el porcentaje de emisiones debidas a los turismos (55%) es el más elevado pero en valor absoluto se reduce respecto al porcentaje de unidades total (69%).

Las motos y los ciclomotores ocupan la segunda posición en cuanto a porcentaje de unidades en Barcelona (22%). Sin embargo, al tener una cantidad de emisiones baja respecto a los turismos o furgonetas, el porcentaje de NOx de este tipo de vehículo también será bajo (10%). Destacar que al igual que los turismos la mayoría de los usuarios de este vehículo también lo utilizan para transportes cortos.

Las furgonetas tienen un parque del 7% en Barcelona, realmente no parece una cantidad muy numerosa pero al ser el tipo de vehículo que más tiempo y distancia recorre por la ciudad, es comprensible que su porcentaje de emisiones sea relativamente elevado (30%). Destacar que respecto a las motos, ciclomotores y turismos es el vehículo que más contamina por kilómetro recorrido.

Por último, el resto del parque automovilístico que circula por Barcelona (autobuses y otros vehículos) se agrupa en un 2% del total del parque. A este tipo de vehículos se le asigna un 5% de emisiones NOx porque al ser vehículos que contaminan mucho se puede entender que su valor absoluto de emisiones se duplique respecto el valor de su parque.

## 4. Motivación por el proyecto

Siempre que se desarrolla un proyecto es básico que haya motivación y ganas para conseguir un buen resultado. No obstante, a parte de esta motivación personal existen otras motivaciones que impulsan este proyecto.

Para empezar, el mundo del vehículo eléctrico no para de crecer y con la tecnología que se va desarrollando día a día es muy motivador para un ingeniero poder trabajar en este sector.

Segundo, el vehículo eléctrico no sólo es significado de innovación, tecnología o diseño, sino que su mayor característica es la mejora medioambiental que aporta al planeta. La llegada del vehículo eléctrico pretende romper de una vez por todas con la contaminación en el aire de las grandes ciudades y es muy motivador poder participar o ayudar a conseguirlo.

Por último y después del análisis realizado en el apartado anterior (1.2. Justificación proyecto), la oportunidad de negocio es clara por las restricciones que van a salir próximamente, por tanto la motivación de aprovechar esta oportunidad para sacar beneficios tampoco se puede ocultar.

## 5. Alcance del proyecto

A nivel general, el proyecto se basa en una serie de hipótesis y planes de acción que aún no se han llevado a cabo, por ese motivo se ha dado mucha importancia al apartado de justificación del proyecto.

Por otro lado, la idea de este TFM surge a raíz de una empresa fabricante de vehículos eléctricos que se dispone a sacar un prototipo de Mini Van. Con ya una cierta experiencia en el sector, esta empresa de vehículos eléctricos se dedicará al diseño y fabricación de los diferentes modelos para subcontratar toda la gestión de alquiler de las furgonetas, es decir, todo lo que se define en este Trabajo Final de Máster. Por este motivo no se entrará a valorar el diseño ni la fabricación de las furgonetas, se tendrá en cuenta un precio de adquisición de las furgonetas igual al precio de coste.

Como se explica en el apartado 2.2 Definición del negocio, el proyecto de Mini Van On Demand se puede dividir en 2 fases. En la primera [2018-2021] se ofrecerá un servicio de alquiler por horas a través de una APP y en la segunda fase [2022-2025] el negocio se focalizará exclusivamente en el renting de vehículos.

En este trabajo solo se estudiará en profundidad la fase 1 pero se definirán claramente los servicios en cada una de las fases.

## **6. PLAN DE EMPRESA: MINI VAN ON DEMAND**

### **6.1. Resumen ejecutivo**

Como todo plan de empresa, éste también contiene un resumen ejecutivo que se ha decidido poner al principio de este documento, entre la portada y el índice.

## 6.2. Definición del negocio

*A partir del 1 de diciembre del 2017 los vehículos de gasolina matriculados antes del año 2000 y los vehículos diésel matriculados antes del año 2006 tendrán ciertas restricciones para acceder a la ZBE. Por restricciones se entiende que el Ayuntamiento de Barcelona impondrá unas tasas a pagar para poder acceder a ella.*

*A partir del 1 de diciembre del 2020 estos mismos vehículos tendrán prohibida la entrada a la ZBE.*

Mini Van On Demand (MiVOD a partir de ahora) es una empresa que se dedica al alquiler de furgonetas eléctricas de pequeñas dimensiones destinadas principalmente al reparto urbano e interurbano de mercancía.

El objetivo principal de la empresa es ofrecer a los transportistas una solución para que puedan distribuir su mercancía por Barcelona cumpliendo con las restricciones o prohibiciones establecidas. Por tanto MiVOD va dirigido especialmente a los transportistas que traen mercancía desde el exterior de Barcelona y que necesitan repartirla a pequeños establecimientos de la ciudad como farmacias, quioscos, estancos, colmados, panaderías o paradas de mercados entre otros. Al ser de pequeñas dimensiones se supone que el destino del reparto será un establecimiento pequeño, no obstante grandes establecimientos como supermercados, centros comerciales o grandes empresas con flotas de vehículos de reparto podrían alquilar las furgonetas MiVOD igualmente. La cuestión simplemente es adaptarse a las medidas que ofrece el vehículo.

Como las medidas medioambientales se van a imponer en 2 fases, MiVOD tiene pensadas 2 fases de implantación con un servicio diferente en cada fase.

La primera fase empezará el 1 de enero 2018 para acabar el 31 de diciembre del 2021 y contemplará un servicio de alquiler de Mini Vans por horas a través de una APP. Estas furgonetas estarán ubicadas en gasolineras de las afueras de la ZBE donde el transportista podrá hacer el intercambio entre su furgoneta y la MV para posteriormente acceder a la ZBE sin tener que pagar ninguna tasa adicional

La segunda fase empezará el 1 de enero del 2022 y acabará el 31 de diciembre del 2025 y contemplará únicamente un servicio de renting de furgonetas. En esta fase todas las furgonetas calculadas en el apartado 2.3.2 Mercado Potencial tendrán prohibida la entrada a la ZBE, por lo que si en la fase de transición se ha ofrecido un buen servicio los clientes estarán interesados en adquirir las furgonetas mediante un contrato de renting. Solo se contemplarán contratos de 1 a 5 años con la opción de negociar la venta al finalizar el contrato.

Respecto a la furgoneta, el modelo con el que MiVOD pretende realizar su servicio es muy similar al que ofrece actualmente la empresa francesa “Mia Electric”.

Se trata del modelo “Mia Utilitaire” (ver **Figura 9** y **punto 2** “Mia Electric – Mia Utilitaire” del documento de **Anexos**) con una capacidad de carga de 360 kg y unas dimensiones idóneas para circular por las estrechas calles de Barcelona.



**Figura 9** Furgoneta Mia Utilitaire [FUENTE: New Atlas]

Otro modelo a tener en cuenta es la furgoneta Piaggio Porter Furgón de principios de los años 2010, 100% eléctrica y de pequeñas dimensiones diseñada para poder circular libremente por toda la ciudad de Barcelona (ver **Figura 10** y **punto 1** “Piaggio Porter Furgón” del documento de **Anexos** donde se adjunta una ficha técnica de este vehículo).

Es cierto que se trata de un modelo antiguo y quizás con menos atractivo que la Mia Utilitaire, pero tiene un precio más asequible y además se puede asegurar su fiabilidad porque lleva tiempo operando para el ayuntamiento de Barcelona cómo vehículo de limpieza sin problema alguno.



**Figura 10** Furgoneta del Ayuntamiento de Barcelona [FUENTE: BuzzyBeeForum]

Al tratarse de una furgoneta que debe circular por las estrechas calles del centro de transportar una cierta cantidad de mercancía, las características generales con las que

quiere ser reconocida serán muy similares a las de las dos furgonetas vistas hasta ahora alguna ligera mejora (ver

**Tabla 8).**

|                           | PIAGGIO PORTER | MIA UTILITAIRE | MiVOD   |
|---------------------------|----------------|----------------|---------|
| <b>Longitud [m]</b>       | 3,40           | 3,19           | 3,30    |
| <b>Anchura [m]</b>        | 1,39           | 1,64           | 1,50    |
| <b>Altura [m]</b>         | 1,87           | 1,55           | 1,75    |
| <b>Peso en vacío [kg]</b> | 950            | 759            | 750     |
| <b>Capacidad [L]</b>      | 1400,00        | 1500,00        | 1500,00 |
| <b>Capacidad [kg]</b>     | 470,00         | 360,00         | 600,00  |
| <b>Velocidad [km/h]</b>   | 55,00          | 110,00         | 110,00  |
| <b>Autonomía [km]</b>     | 110,00         | 90,00          | 120,00  |

**Tabla 8** Características generales Piaggio/ Mia U / MiVOD [FUENTE: Elaboración propia]



### 6.2.1. El servicio

Como se ha comentado anteriormente, el servicio que ofrecerá MiVOD será diferente según la fase en la que se encuentre el proyecto.

#### a) Fase 1 (2018 - 2021): Alquiler de MiVOD a través de la APP

En esta primera fase, la empresa MiVOD dispondrá de una flota de 50 furgonetas repartidas en 10 gasolineras distintas situadas fuera de la ZBE y disponibles para todos los clientes registrados. En el **punto 6** “Estaciones MiVOD” del documento de **Anexos** se adjuntan las ubicaciones de todas ellas.

Para poder tener acceso a este servicio el cliente habrá de descargarse la aplicación MiVOD y una vez registrado y validados sus datos podrá hacer uso del servicio de alquiler de furgonetas tantas veces como quiera. El usuario deberá realizar un pago inicial simbólico para darse de alta como usuario MiVOD, una cuota mensual que dependerá de la tarifa previamente indicada en el registro y además deberá pagar un importe variable que irá en función de las horas que utilice el servicio.

Con MiVOD los transportistas podrán saber la cantidad de vehículos que hay en cada estación y reservarlos a través de la aplicación. Seguidamente simplemente deberán dirigirse a la gasolinera donde se ha realizado la reserva para poder hacer el intercambio de mercancía entre la furgoneta del transportista y la Mini Van finalmente repartirla por la ciudad.

Las furgonetas tendrán una autonomía de 120 kilómetros y el usuario registrado podrá saber el nivel de batería de la furgoneta cuando la alquila. Las furgonetas estarán adaptadas para poder ser cargadas con los postes que ofrece el Ayuntamiento de Barcelona por lo que si el usuario se quedase sin batería no habría problema en conectar las minivans a los postes públicos.

El modelo de negocio descrito se asemeja mucho al de las compañías de car sharing de hoy en día puesto que es el más compatible con este servicio. Se ha escogido este modelo porque una vez establecida la normativa cero emisiones y viendo el parque automovilístico de Barcelona los primeros afectados serán los repartidores, lógicamente propietarios de furgonetas o camionetas ligeras. La solución que se ofrece permite al transportista no tener que pagar las tasas para acceder a la ZBE ni gastar gasolina durante el reparto. Evidentemente a la hora de utilizar el servicio de MiVOD, el usuario puede olvidarse por completo de la gestión de seguros, mantenimientos o revisiones del vehículo.

#### b) Fase 2 (2022 – 2025): Renting de MiVOD

El servicio que ofrecerá MiVOD en la segunda fase del proyecto se basa en que una vez establecida la prohibición de finales de 2020 los transportistas que no cumplan con la normativa no podrán acceder con sus furgonetas a partir de un perímetro en concreto de Barcelona

denominado: Zona de Bajas Emisiones Urbanas Intrarrondas.

Con MiVOD, los transportistas implicados podrán sencillamente dirigirse a las oficinas centrales de la empresa y realizar un contrato de renting el mismo día de la imposición para poder seguir operando justo después de la firma.

Los contratos de renting tendrán una duración mínima de 1 año y máxima de 4 años. Una vez finalizado el contrato el cliente tendrá la opción de comprar el vehículo tras negociación, renovar el contrato de renting o dar por finalizado su compromiso con MiVOD.

La forma de pago será sencilla, el cliente deberá pagar una cuota fija mensual además de una fianza inicial en concepto de desperfectos ocasionados en el vehículo. Si el cliente ya era usuario asiduo del servicio de alquiler MiVOD a través de la APP de la fase 1 se beneficiará de grandes descuentos en su tarifa.

La solución que se ofrece permite al transportista no tener que desprenderse de su vehículo aunque tengo prohibida la entrada en la ZBE ni tampoco tener que adquirir uno nuevo sino que le permitirá utilizar el servicio de MiVOD, olvidándose de la gestión de seguros, mantenimientos o revisiones del vehículo.

#### c) Conclusiones del servicio

MiVOD ha dividido su proyecto en 2 fases con un servicio diferente en cada una de ellas. En la primera fase de transición MiVOD pretende ser totalmente flexible hacia el cliente mediante una APP para poder competir con las tasas impuestas por el Ayuntamiento y la gasolina de la furgoneta del transportista. En la segunda fase MiVOD apuesta que lo más rentable será realizar contratos de renting porque habrá una gran cantidad de vehículos con la entrada vetada a la ciudad de Barcelona.

De las furgonetas vistas en este documento, tanto la Piaggio Porter Furgon como la Mia Utilitaire están el mercado actual y podrían ser perfectamente proveedores directos de MiVOD. No obstante, como se ha comentado en el apartado 1.4 “Alcance del proyecto”, MiVOD surge a partir de una idea de una empresa fabricante de vehículos eléctricos que ya está diseñando un modelo de Mini Van y por lo tanto este plan de empresa va especialmente dirigido a accionistas de esta empresa o empresas similares que quieran iniciar el negocio, posibles inversores que aporten capital a cambio de acciones o a una entidad bancaria. Por lo tanto la furgoneta de MiVOD no tendría un precio de venta sino un precio de coste.

Para acabar finalizar con el apartado de la definición del servicio, se va a dar respuesta a las siguientes preguntas clave:

- ¿Qué oportunidad de mercado cubre el servicio?

En 2020 se prohibirá la libre circulación de los vehículos más contaminantes por la ciudad de Barcelona. MiVOD contempla este escenario como una gran oportunidad para garantizar el cumplimiento de esta normativa a todos los transportistas de pequeños comercios de Barcelona. Cuando esta normativa quede totalmente establecida MiVOD permitirá a estos transportistas seguir operando sin necesidad de hacer una gran inversión en comprar furgonetas nuevas ya que simplemente deberán alquilarlas mediante un contrato de renting.

- ¿Qué necesidad satisface?

La necesidad que satisface MiVOD es clara: la ciudad de Barcelona necesita proveerse de alimentos, medicamentos y prensa (entre muchos otros), eso implica que la flota de reparto ha de poder ser operativa y en consecuencia cumplir con la normativa del 2020 que prohíbe la circulación de la mayoría de vehículos de reparto actuales.

- ¿En qué innova este producto? ¿Qué lo diferencia de la competencia?

MiVOD se diferencia principalmente por el servicio que ofrece, es decir, en Barcelona hoy por hoy no existe la posibilidad de alquilar por horas furgonetas eléctricas de pequeñas dimensiones. En cuanto a innovación, MiVOD ofrece no sólo la furgoneta sino también una ubicación perfecta en el borde de la zona cero emisiones donde poder hacer el intercambio de mercancía para realizar el reparto de mercancía.

- ¿Qué ventajas aporta al usuario final?

La ventaja que aporta es ofrecer un vehículo de trabajo totalmente adaptado a la normativa sin tener que comprarlo y con un coste de mantenimiento inexistente. Los transportistas podrán seguir repartiendo su mercancía y lógicamente los pequeños establecimientos podrán seguir vendiendo su mercancía sin tener que hacer casi ningún cambio en su sistema operativo.

- ¿Tiene algún inconveniente o barrera inicial? ¿Qué medidas se proponen por solucionarlo en etapas posteriores?

El inconveniente principal es el de adaptar el proceso de reparto actual de los transportistas a lo que ofrece MiVOD, es decir, las rutas de reparto de los transportistas habrán tener en cuenta pasar por alguno de los puntos de MiVOD de fuera de la ZBE para hacer el intercambio de mercancía con las Mini Vans. En un inicio se han planteado 10 ubicaciones repartidas por todo el perímetro de la ZBE para que esta barrera no sea un inconveniente. La mayoría de las ubicaciones de MiVOD han sido elegidas estratégicamente por tener plazas de aparcamiento gratuitas cerca (para que el cliente aparque su furgoneta mientras hace el reparto), pero si los clientes se negaran a trabajar con MiVOD por la mala ubicación de las zonas de intercambio se optaría por trasladarse a otra ubicación más favorable para los clientes en zonas más industriales. Otra medida posible sería ofrecer al cliente dejar estacionado su vehículo en la plaza que dejaría

libre la Mini Van, pero de momento no se ofrecerá en el servicio.

Otro inconveniente podría ser la anulación de la normativa cero emisiones en la ciudad. El escenario previsto siempre ha sido Barcelona pero si esta normativa se cancelara, el negocio se podría trasladar a otras ciudades europeas con normativas ya impuestas como, Londres, París o Roma. No obstante, como se ha comentado en el apartado 1.2 de Justificación del proyecto la implantación de estas medidas anticontaminantes son claras y los afectados son numerosos. Al ser una idea tan disruptiva se ha planteado el proyecto en 2 fases para que los clientes tengan una fase de adaptación y conocimiento a Mini Van On Demand.

### 6.2.2. El equipo emprendedor

En el proyecto que se presenta a continuación se cuenta en primer lugar con Víctor Jouanneau, Ingeniero Industrial con especialidad en Organización Industrial y encargado de realizar todo el plan de empresa. En segundo lugar se cuenta con Emilio Hernández, profesor del departamento de Proyectos de Ingeniería de la UPC y consultor/fundador en diversas empresas del sector tecnológico, será el encargado de tutorizar todo el proyecto aconsejando y guiando el camino a seguir a largo del desarrollo del plan de empresa.



**VICTOR JOUANNEAU**

- Participante en proyectos similares
- Juventud y motivación
- Conocimientos en organización

**FUNDADOR**



**EMILIO HERNÁNDEZ**

- Dilatada experiencia en el sector
- Importante bolsa de contactos
- Conocimiento del mundo empresarial

**FUNDADOR / CONSULTOR**

### **6.2.3. Antecedentes del negocio**

Como se ha comentado en el apartado de alcance del proyecto, la idea de este TFM surge a raíz de una empresa fabricante de vehículos eléctricos que se dispone a sacar un prototipo de Mini Van. Con ya una cierta experiencia en el sector, esta empresa de vehículos eléctricos se dedicará al diseño y fabricación de los diferentes modelos para subcontratar toda la gestión de alquiler de las furgonetas, es decir, todo lo que se define en este Trabajo Final de Máster.

### **6.3. Estudio de mercado**

El Carsharing ofrece una alternativa eficiente de transporte y un innovador sistema de movilidad urbana, prescindiendo de los inconvenientes que presenta el vehículo propio. Este sistema es una buena solución ante la superpoblación de vehículos que sufren muchas de las ciudades españolas.

Por otro lado, la penetración del vehículo eléctrico es cada vez mayor en muchos países europeos como los Países Bajos, Noruega Francia o Alemania y si bien es verdad que España se sitúa como uno de los países con menor volumen de VE, la matriculación de las furgonetas eléctricas se triplicó en el último año según los datos de la DGT. Además, en un entorno dónde la incidencia del vehículo eléctrico es cada vez superior, es lógico asumir que España no será la excepción y que acabará sumándose a estos países que están apostando fuerte por esta tecnología. Se suma a esta influencia del entorno, el hecho de que la UE ha lanzado un ultimátum a España para que tome medidas en el cumplimiento de los niveles de emisión de contaminantes como los Nox y las PM impuestos por la misma.

#### **6.3.1. Análisis del sector**

El sector en el que se enmarca el presente proyecto de plan de empresa es una combinación entre el vehículo eléctrico y el Carsharing. Con el fin de realizar un análisis del sector completo, tras investigar en la literatura, se ha optado por utilizar las cinco fuerzas competitivas de Michael E. Porter (Competitive Strategy, 1980), concretamente un marco de aplicación sobre éste desarrollado por Michel E. Dobbs (Guideline for applying Porter's five forces framework: a set of industry analysis templates, 2014) ya que propone una guía y unas plantillas muy útiles que facilitan a la vez que muestran de una forma clara y visual el análisis.

Las cinco fuerzas de Porter son las amenazas creadas por la rivalidad entre los competidores existentes, el poder de negociación de los clientes, el poder de negociación de los proveedores, los nuevos entrantes potenciales y los productos sustitutivos. Dentro de cada una de las cinco fuerzas, existen diferentes factores a analizar con el fin de tener una visión completa de todas ellas.

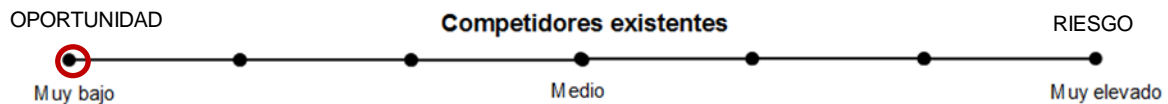
Una crítica común del modelo de Porter es que no toma en cuenta al gobierno y dado que en el caso que ocupa este estudio, el papel del gobierno con las futuras regulaciones de movilidad es crucial, se parte de la premisa, tal y como ha sido explicado y justificado en el apartado de la justificación del proyecto, que la tendencia de las regulaciones en un futuro próximo será una imposición cada vez más restrictiva del acceso de los vehículos contaminantes en Barcelona hasta llegar a la prohibición completa.

A continuación se analizará cada una de las cinco fuerzas de Porter haciendo uso de una escala

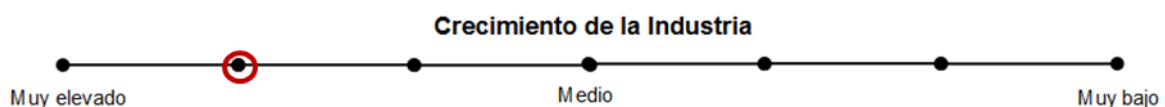
de izquierda a derecha de menor riesgo (oportunidad) a mayor riesgo para diferentes factores a tener en cuenta en cada fuerza. Después de valorar y explicar brevemente cada factor, se concluyen los mayores riesgos y oportunidades de cada una de ellas.

a) Amenaza de los competidores existentes:

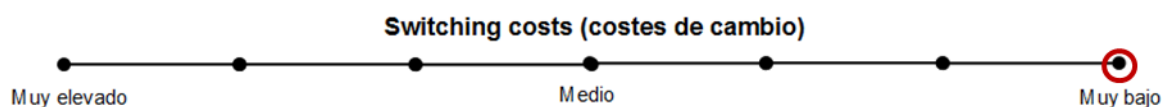
*“La rivalidad ocurre por qué unos o más competidores sienten la presión o ven la oportunidad de mejorar su posición” – Michael E. Porter*



Actualmente no existe competencia en lo que se refiere al alquiler de furgonetas o mini vans eléctricas por horas mediante una aplicación. No obstante, se pueden alquilar furgonetas eléctricas online por un mínimo de un día mediante empresas tradicionales de alquiler de vehículos. Esta opción es menos flexible que la que ofrece MiVOD y sus oficinas se encuentran actualmente en la ZBE por lo que llegar hasta ellas puede suponer un problema para el transportista. Por último, la tarificación de este tipo de competencia es superior a la que propone MiVOD por lo que en estos momentos, no hay un riesgo elevado por parte de la competencia existente. Por último, añadir que existen algunas empresas que alquilan coches y motocicletas eléctricas mediante un sistema muy parecido al que propone MiVOD. En estos momentos, no han entrado en el mercado del transporte de mercancías pero suponen un riesgo como nuevos entrantes.



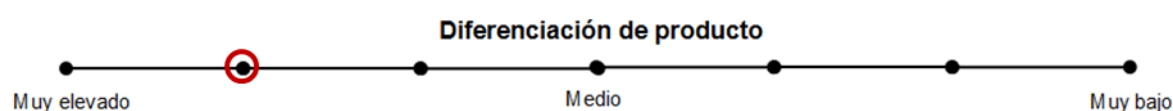
El crecimiento de la industria del vehículo eléctrico ha sido muy elevado en los últimos años y se prevé un crecimiento exponencial de la industria para el futuro próximo ya que las cada vez más restrictivas políticas anticontaminación y la concienciación de la población actúan como motivadores para el desarrollo de este tipo de vehículos. Según la DGT, la matriculación de las furgonetas eléctricas se dobló del 2014 al 2015 y se casi triplicó de 2015 a 2016. Con esto, la madurez del mercado respecto a los vehículos eléctricos es cada vez mayor y por consiguiente favorable a la actividad de MiVOD.



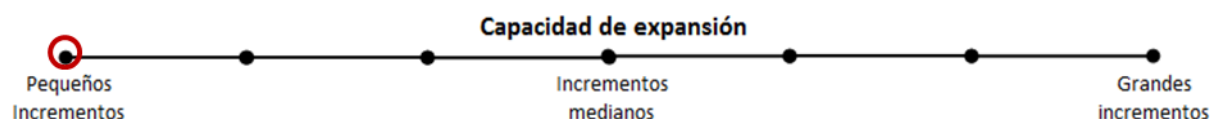
Los costes de cambio son aquellos costes únicos que asume el comprador al cambiar de producto

o servicio de una empresa a otra. Incluye por ejemplo la inversión de tiempo que realiza el consumidor en aprender a utilizar el producto y a explotarlo en su totalidad, matrículas, subscripciones o pagos iniciales de algunos servicios, etc.

En este caso, los costes de conmutación o cambio son muy bajos ya que no se exige ningún pago inicial a los clientes ni tampoco una inversión de tiempo para poder empezar a usar el servicio. Este hecho supone un riesgo para la empresa ya que cualquier competidor que propusiera una oferta más atractiva se convertiría en una amenaza potencial.



Al no existir competencia real actualmente en el mercado del alquiler o Carsharing de furgonetas eléctricas por horas, se puede decir que existe una diferenciación de producto elevada. No obstante, el Carsharing mediante aplicaciones móviles y el alquiler de vehículos eléctricos ya existe en el mercado por lo que la diferenciación actual puede verse amenazada con facilidad en un futuro próximo por otras empresas del sector.



Donde las economías de escala dicten que la capacidad debe agregarse en grandes incrementos, las adiciones de capacidad pueden ser crónicamente perjudiciales para el equilibrio entre la oferta y la demanda de la industria. La industria puede enfrentar periodos recurrentes de sobrecapacidad y reducción de precios.

En este caso, tal y como ya se ha comentado, el proveedor de furgonetas será accionista de la empresa por lo que se podrán hacer pequeños incrementos a la hora de expandirse sin poner en riesgo el equilibrio entre la oferta y la demanda.

### Amenaza de los competidores existentes

#### Riesgos

Bajos costes de conmutación o cambio

#### Oportunidades

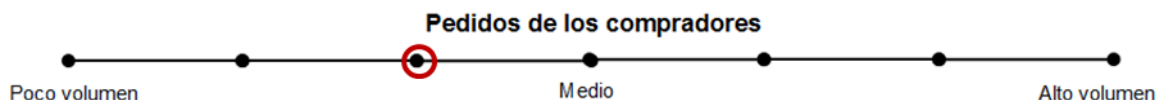
Bajo volumen de competidores existentes

Capacidad de expansión en pequeños incrementos



b) Poder de negociación de los clientes:

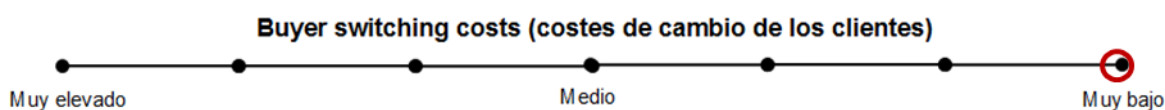
“Los clientes compiten con la industria obligando a bajar los precios, negociando mayor calidad o mayor servicio y poniendo a la competidores en contra los unos de los otros” – Michel E. Porter



Un comprador tiene más poder de negociación cuanto más volumen de producto o servicio adquiere de la compañía. A estas alturas, es difícil de estimar si habrán clientes que adquieran grandes volúmenes pero dada la flota inicial de la que se dispondrá (50 vehículos) y al enfoque de la tarificación, se estima que no van a ser grandes volúmenes si no que se dispondrá de un mercado diversificado.



Actualmente, no existe en la industria una solución como la de MiVOD por lo que al cliente no le resultaría fácil encontrar una alternativa que no fuera comprar un vehículo propio. Se debe puntualizar que en lo que se refiere a la diferenciación de producto entendiéndolo como furgoneta eléctrica, no hay prácticamente diferencias entre las marcas existentes y dado que se espera que el sector del vehículo eléctrico crezca en los próximos años por lo que es altamente probable que surja competencia para MiVOD con un producto muy similar.

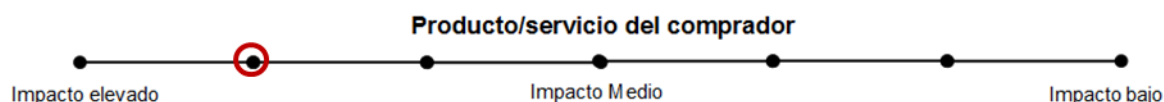


Tal y como se ha explicado en apartado anterior, los costes de conmutación o cambio son muy bajos ya que no se exige ningún pago inicial a los clientes ni tampoco una inversión de tiempo para poder empezar a usar el servicio. Este hecho supone un riesgo para la empresa ya que cualquier competidor que propusiera una oferta más atractiva se convertiría en una amenaza potencial



El hecho de poder disponer de un sistema flexible de alquiler de furgonetas eléctricas en un

escenario futuro dónde se restringe la entrada mediante regulaciones y peajes en las ZBEs para los vehículos contaminantes, supondrá una opción muy atractiva para el sector del transporte de mercaderías urbano. La rentabilidad del negocio de los clientes se verá afectada de una forma positiva por el hecho de disminuir los costes de mantenimiento, seguro, desgaste de sus vehículos, etc.



Este factor se refiere a la importancia que tiene el producto que ofrece la empresa para el desarrollo del negocio del cliente. En este caso, supone un impacto bastante elevado ya que para el sector del reparto, el vehículo es clave en el desarrollo de la actividad por lo que supone una oportunidad para MiVOD al formar parte de la cadena de valor de sus clientes.

#### **Poder de negociación de los clientes**

##### **Riesgos**

Bajos costes de conmutación o de cambio

Poca diferenciación en los productos de la industria

##### **Oportunidades**

Impacto elevado en el producto/servicio del comprador

Incremento de la rentabilidad del comprador

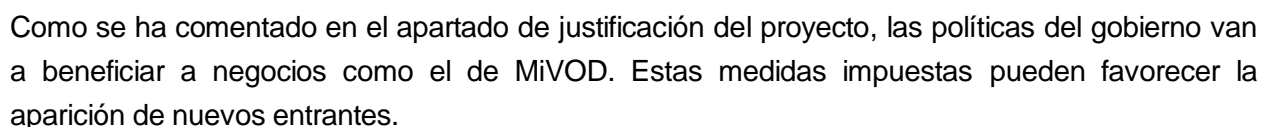
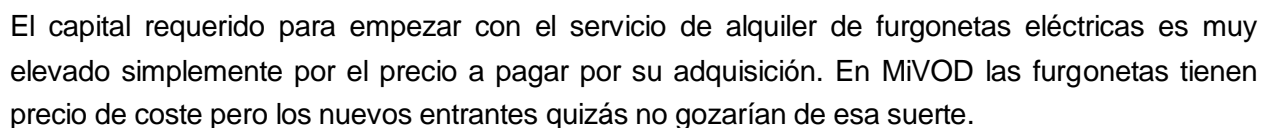
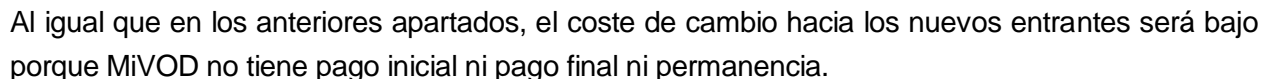
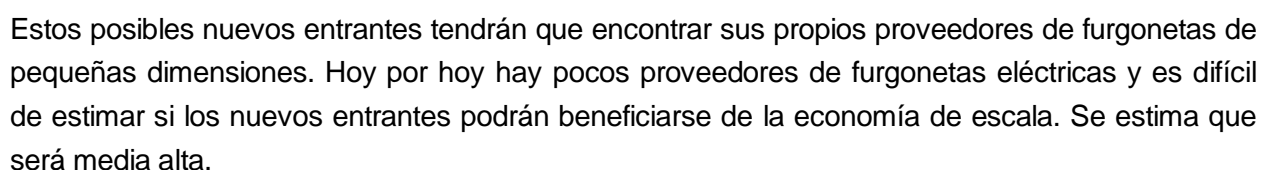
#### c) Poder de los proveedores:

“Los proveedores pueden amenazar el desempeño de las empresas de una industria aumentando el precio de sus suministros o reduciendo la calidad de esos suministros”- Michael E. Porter

Tal y como se ha especificado en el apartado de alcance del proyecto, el presente plan de empresa va especialmente dirigido a una compañía que está desarrollando el diseño de furgonetas eléctricas que además de ser accionista de MiVOD, sería el proveedor de los vehículos que cedería a precio de coste. Por consiguiente, en este caso el poder de los proveedores no representa una amenaza y no será analizado.

Los nuevos entrantes son empresas que recientemente han comenzado operaciones en una industria o que amenazan con comenzar operaciones en una industria pronto.

En el mercado actual los posibles nuevos entrantes serían empresas como Ecootra que por el momento alquilan motos eléctricas por horas o Avancar que alquila furgonetas de gasolina por horas.



### Amenaza de los nuevos entrantes

#### Riesgos

Bajos costes de conmutación o cambio

Políticas de gobierno favorables

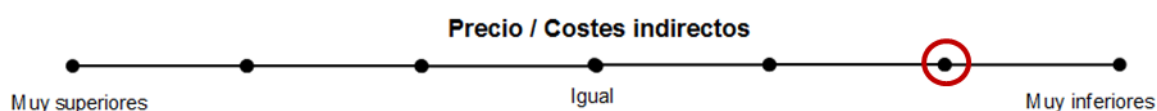
#### Oportunidades

Capital requerido muy alto

#### e) Amenaza de productos sustitutivos:

“Los sustitutos son productos que existen en otra industria, pero pueden utilizarse para satisfacer la misma necesidad” – Michael E. Porter

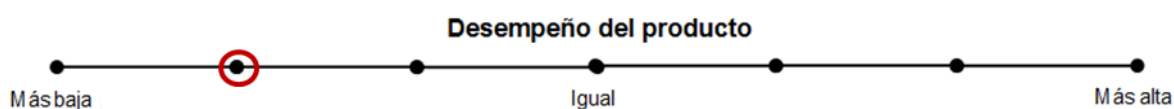
No es sencillo pensar en un producto sustitutivo para una furgoneta eléctrica de pequeñas dimensiones cuya función es transportar mercancía, se ha pensado en una bicicleta o motocicleta, pero la capacidad de carga de estos vehículos es muy baja comparada a la de la mini van.



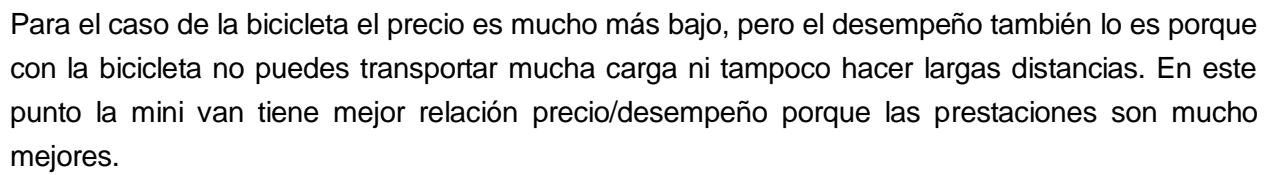
Para el caso de la bicicleta el precio al público es mucho menor que lo que ofrece MiVOD lógicamente. Las motos sin embargo tienen un precio más elevado la hora pero no están pensadas para tener el mismo uso que las furgonetas, es decir, las motos se usan para trayectos cortos y la tarifa va por minutos.



Es cierto que el precio de las bicicletas es menor pero dependiendo de las necesidades del cliente será inevitable que utilice MiVOD.



La Mini Van tienen mejor desempeño o prestaciones que las bicicletas o las motos al tener mayor capacidad de carga, más velocidad, más comodidad y menos fuerza.



### Mejor relación precio/desempeño

### 6.3.2. Mercado potencial

En el siguiente apartado se definirá claramente cuál es el mercado potencial de MiVOD utilizando las medidas de contaminación y el parque de furgonetas actual de Barcelona.

Retomando el dato de la **Tabla 2** - Parque Automovilístico de Barcelona actual del apartado 1.2.4.2, hoy en día están dadas de alta 254.416 furgonetas.

De estas 254.416 furgonetas, retomando la **Tabla 3** – Capacidad de carga del parque actual de furgonetas de Barcelona, 173.517 tienen una capacidad de carga similar a la que ofrecerá MiVOD.

Llegados a este punto, se ha extraído de la DGT una tabla dinámica con la cantidad de furgonetas según el carburante, según el año de matriculación y pudiendo filtrar por la capacidad de carga de la furgoneta (ver **punto 5** “Tabla dinámica furgonetas DGT” del documento de **Anexos**). Mediante esta tabla se puede extra la cantidad exacta de furgonetas tipo minivan matriculadas antes del 2000 para los de gasolina y antes del 2006 para los diésel.

|                 | FECHA MATRICULACIÓN | TOTAL UNIDADES |
|-----------------|---------------------|----------------|
| <b>GASOLINA</b> | Antes del 2000      | 37.482         |
| <b>DIESEL</b>   | Antes del 2006      | 66.432         |
| <b>TOTAL</b>    | -                   | <b>103.914</b> |

**Tabla 9** Mercado potencial [FUENTE: Adaptado de la DGT]

Este dato nos proporciona la cantidad de vehículos que tendrán restricciones para entrar en Barcelona a partir del 1 de diciembre del 2017 y que tendrán prohibida la entrada a partir del 1 de diciembre del 2020.

En la fase 1 del negocio (2018-2021: Alquiler de MiVOD a través de la APP) los 103.914 vehículos en cuestión serán posibles consumidores puesto que en realidad podrán seguir operando con sus furgonetas pero tendrán que pagar tasas para acceder a la ZBE. El objetivo de MiVOD será ofrecer un precio más barato que el importe a pagar en concepto de peaje urbano además de la gasolina utilizada en el reparto.

En la fase 2 del negocio (2022-2025: Renting MiVOD) los 103.914 vehículos en cuestión pasarán a ser clientes potenciales puesto que sus furgonetas tendrán prohibida la entrada a la ZBE. El buen desarrollo de la fase 1 será vital para que los consumidores del servicio de MiVOD pasen a contratar un servicio de renting. Destacar que en estos casos, para intentar fidelizar a los clientes se les hará una tarifa especial por ser usuarios asiduos en la fase 1 “Alquiler de MiVOD a través de APP”.

### 6.3.3. DAFO

Con el fin de analizar la situación del presente proyecto y poder elaborar una estrategia de futuro a la vez que conocer las ventajas competitivas de la empresa, se ha realizado un análisis DAFO evaluando de este modo, las características internas (Debilidades y Fortalezas) así como la situación externa (Amenazas y Oportunidades).



## 6.4. Plan de márketing

### 6.4.1. Precio

Para establecer el precio de las tarifas se ha estudiado el gasto que genera un vehículo actual cuando realiza un servicio de 8 horas para el transporte de mercancías por Barcelona. Se han supuesto 3 casos: el caso en que el transportista reparte en el interior de la ZBE el 33% del tiempo de su servicio, el 66% de su servicio y el 100% de su servicio. Seguidamente, para compararlo con el gasto que supondría realizar el mismo trayecto con las tarifas de MiVOD se ha realizado el mismo cálculo en base a los precios establecidos por MiVOD.

Se ha supuesto una jornada de servicio de transporte de 8 horas y un recorrido de transporte total de 158 kilómetros (escenario 100% del reparto en Barcelona).

Para los carburantes, se ha supuesto un peaje de entrada de 5€ diarios que es el importe a pagar en Italia. No obstante cabe destacar que en Francia las tarifas son más elevadas (35€) y además hay un límite total de entradas a la ciudad de 8 veces anuales. También hay un control de la entrada de los vehículos por cámaras por lo que si una furgoneta entrase en la ZBE sin cumplir con las características de los vehículos autorizados se le pondría una multa de hasta 150€.

|               | Tarifa             | S         | M        | L        | DIESEL    | GASOLINA  | Carburante         |
|---------------|--------------------|-----------|----------|----------|-----------|-----------|--------------------|
|               | Pago Inicial       | -         | -        | -        | -         | -         |                    |
|               | Cuota Mensual      | 1,00      | 5,00     | 10,00    | -         | -         |                    |
| Tiempo en ZBE | Precio / hora      | 4,99      | 3,99     | 2,99     | 0,29      | 0,44      | Coste €/km         |
| 100%          | km recorridos      | 158,00    | 158,00   | 158,00   | 158,00    | 158,00    | km recorridos      |
|               | Horas servicio/día | 8,00      | 8,00     | 8,00     | 8,00      | 8,00      | Horas servicio/día |
|               | Días servicio/mes  | 21,00     | 21,00    | 21,00    | 21,00     | 21,00     | Días servicio/mes  |
|               | Peaje              | -         | -        | -        | 5,00      | 5,00      | Peaje              |
|               | Gasto/hora         | 5,00      | 4,02     | 3,05     | 6,41      | 9,32      | Gasto/hora         |
|               | Gasto/día          | 39,97     | 32,16    | 24,40    | 51,29     | 74,52     | Gasto/día          |
|               | Gasto/mes          | 839,32    | 675,32   | 512,32   | 1.077,17  | 1.564,92  | Gasto/mes          |
|               | Gasto/año          | 10.071,84 | 8.103,84 | 6.147,84 | 12.926,09 | 18.779,04 | Gasto/año          |
|               |                    |           |          |          |           |           |                    |
| 66%           | km recorridos      | 104,28    | 104,28   | 104,28   | 104,28    | 104,28    | km recorridos      |
|               | Horas servicio/día | 5,28      | 5,28     | 5,28     | 5,28      | 5,28      | Horas servicio/día |
|               | Días servicio/mes  | 13,86     | 13,86    | 13,86    | 13,86     | 13,86     | Días servicio/mes  |
|               | Peaje              | -         | -        | -        | 5,00      | 5,00      | Peaje              |
|               | Gasto/hora         | 5,00      | 4,06     | 3,13     | 6,73      | 9,64      | Gasto/hora         |
|               | Gasto/día          | 26,42     | 21,43    | 16,51    | 35,55     | 50,88     | Gasto/día          |
|               | Gasto/mes          | 366,17    | 296,99   | 228,81   | 492,78    | 705,24    | Gasto/mes          |
|               | Gasto/año          | 4.394,07  | 3.563,90 | 2.745,73 | 5.913,35  | 8.462,89  | Gasto/año          |
|               |                    |           |          |          |           |           |                    |
| 33%           | km recorridos      | 52,14     | 52,14    | 52,14    | 52,14     | 52,14     | km recorridos      |
|               | Horas servicio/día | 2,64      | 2,64     | 2,64     | 2,64      | 2,64      | Horas servicio/día |
|               | Días servicio/mes  | 6,93      | 6,93     | 6,93     | 6,93      | 6,93      | Días servicio/mes  |
|               | Peaje              | -         | -        | -        | 5,00      | 5,00      | Peaje              |
|               | Gasto/hora         | 5,04      | 4,26     | 3,54     | 7,68      | 10,58     | Gasto/hora         |
|               | Gasto/día          | 13,32     | 11,26    | 9,34     | 20,28     | 27,94     | Gasto/día          |
|               | Gasto/mes          | 92,29     | 78,00    | 64,70    | 140,52    | 193,64    | Gasto/mes          |
|               | Gasto/año          | 1.107,52  | 935,97   | 776,43   | 1.686,24  | 2.323,62  | Gasto/año          |

**Figura 11** Análisis de gastos MiVOD / DIESEL / GASOLINA [FUENTE: Elaboración propia]



Como se puede observar en la figura la tarifa L es la más rentable en todos los escenarios posibles porque el precio hora es muy bajo. Las otras tarifas han sido creadas puramente por estrategia, es decir, para la tarifa S por ejemplo la cuota mensual parece insignificante pero cuanto más la uses menos rentable te sale. Destacar que la leyenda de colores indica el gasto anual más en alto en verde y el más bajo en rojo.

#### **6.4.2. Publicidad y promoción**

Para la publicidad y promoción del servicio se tiene pensado hacer utilizar mucho las redes sociales e internet porque hoy en día es el entretenimiento de la mayor cantidad de personas.

También se planteará la posibilidad de anunciarse en carteles por la ciudad o en los mismos autobuses urbanos.

Será muy importante dar una imagen de diseño y modernidad instalando unos postes de recarga estéticamente atractivos y tener una web manejable y con un buen diseño.

La APP será fundamental a la hora de consumir MiVOD por lo que tendrá que estar muy bien diseñada y tendrá que ser muy intuitiva.

Para intentar atraer a los clientes el primer mes se hará una campaña ofreciendo el servicio totalmente gratuito durante un servicio de 8 horas a las 50 primeras cuentas creadas. Por otro lado también habrá el clásico “código amigo” donde cada cliente tendrá un código que podrá facilitar a un amigo para introducir en su registro y poder tener ambos descuentos y ofertas.

En el apartado de precio solo se han descrito 3 tarifas, pero si el negocio funciona se adaptarán tarifas para el consumidor ofreciendo pagar menos al contratar paquetes de horas.

Por último y también muy importante, a la hora de pasar a la fase 2 del proyecto (renting de vehículos) se premiará a los clientes fieles que más hayan consumido MiVOD con contratos de renting mejores.

## 6.5. Plan de operaciones

En el siguiente plan de operaciones se describirá dónde y cómo MiVOD prestará su servicio en la fase 1 (2018-2021) “Alquiler de MiVOD a través de la APP”..

### 6.5.1. Funcionamiento APP de MiVOD

Para empezar a utilizar el servicio el usuario deberá entrar en la web de MiVOD o descargarse la APP y seguir estos sencillos pasos:

f) Registro del usuario:

Si el usuario ya tiene una cuenta registrada y validada podrá reservar su furgoneta rápidamente, si no tiene cuenta deberá hacer el registro creándose su perfil como empresa o autónomo.

En el primer punto del proceso de registro, al usuario deberá introducir todos los datos que siguen a continuación:

| EMPRESA / AUTÓNOMO                              |
|---|
| Nombre de la empresa                            |
| Dirección exacta de la empresa                  |
| NIF de la empresa                               |
| Sector  |
| Nº empleados                                    |
| Nº posibles conductores                         |
| Administrador de la cuenta (Nombre y apellidos) |
| Teléfono  |
| Correo electrónico                              |
| Contraseña                                      |

**Tabla 10** Registro Usuario 1 – Datos del usuario [FUENTE: Elaboración propia]

Siguiendo con el registro, el usuario deberá introducir los datos de facturación y pago:

### DATOS DE FACTURACIÓN Y PAGO

Número de tarjeta de crédito o débito

Código de seguridad

Fecha de validez

Titula de la tarjeta

Dirección de facturación

Seleccionar tarifa

**Tabla 11** Registro Usuario 2 – Datos de facturación [FUENTE: Elaboración propia]

Una vez seleccionada la tarifa (ver apartado Precio del Plan de marketing) y validados todos los datos del usuario el sistema enviará un email al usuario conforme sus datos han sido validados y podrá utilizar el servicio de MiVOD.

#### g) Reserva de una furgoneta:

Con el registro ya finalizado, el usuario tendrá acceso a la APP de MiVOD donde le aparecerá directamente una pantalla con el mapa de Barcelona y la ubicación de las 10 estaciones MiVOD. Además de la ubicación, el mapa ofrecerá la cantidad de Mini Vans disponibles para cada estación en tiempo real (en el **punto 6** del documento de **Anexos** se pueden ver las direcciones exactas de cada estación MiVOD).



**Figura 12** Página de inicio APP [FUENTE: BuzzyBeeForum]

Una vez seleccionada una gasolinera con furgonetas disponibles se visualizará otra pantalla con la información exacta de cada una de ellas. La información que aparecerá será el horario exacto de disponibilidad de cada furgoneta de los próximos 7 días además de su matrícula y plaza de aparcamiento para reconocerla in situ.

Una vez seleccionada una furgoneta que esté disponible en el tiempo deseado aparecerá una pantalla de confirmación final y se formalizará la reserva clicando el botón de “Reservar”

El mínimo de reserva será de 2 horas y se cobrarán al momento. El cliente podrá devolver su furgoneta entre 1 hora antes y 1 hora después de su hora estimada sin ser penalizado pero cobrando exactamente por el tiempo de uso.

Al llegar a la estación MiVOD, el usuario deberá indicar vía APP que ya está al lado del vehículo. La APP le indicará que debe desconectar el cable de recarga y si estas 2 condiciones se cumplen la furgoneta se abrirá y el usuario podrá utilizarla.

Para finalizar el servicio también deberá indicarlo via APP después de volver a poner el cable del cargador en el vehículo.

h) Menú auxiliar:

En el menú auxiliar el usuario podrá editar su perfil e información de contacto, ver los viajes totales que ha realizado con sus facturas correspondientes y ver los términos y condiciones de MiVOD.

### 6.5.2. Dispositivos de recarga

Los dispositivos de recarga serán los “Wallbox WB-eBasic T2S32 conector tipo II hasta 22Kw”.



**Figura 13** Dispositiva de carga de VE [FUENTE: Wallbox]

Este dispositivo diseñado para su uso en garajes y parkings es compatible con el modo de recarga semirápida para poder cargar los vehículos por completo en 1 hora.

El conector que utiliza este cargador y compatible con las Mini Vans es el conector de Tipo II o

más comúnmente llamado “Conector Mennekes”. Se trata del conector homologado como estándar Europeo que podemos encontrar en modelos como el Audi 3 E-tron, el BMW i3 o i8, el Renault Zoe, el Tesla Model S o el Mercedes S500 plug-in entre otros.



**Figura 14** Conector de VE tipo II o Mennekes [FUENTE: Wallbox]

### **6.5.3. Calidad y seguridad**

Al darse de alta en el sistema MiVOD, el cliente deberá de aceptar una serie de términos y condiciones para asegurar el buen uso del servicio. Este documento de términos y condiciones estará disponible desde la APP a todos los usuarios

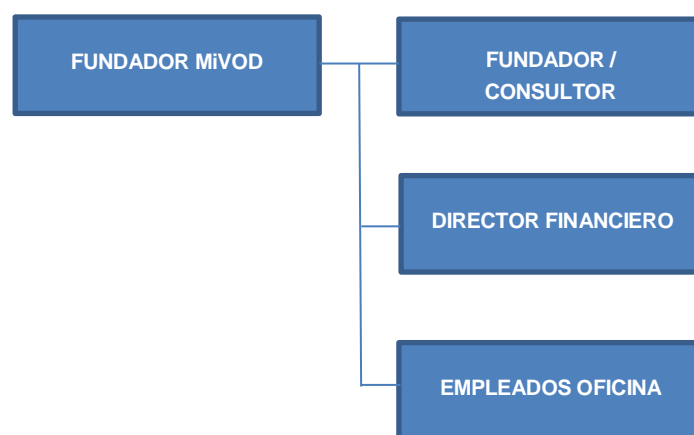
Por otro lado, los vehículos seguirán controles de calidad asiduamente para comprobar su buen estado.

Mediante la APP y antes de utilizar el servicio, cualquier usuario podrá denunciar que la furgoneta está en malas condiciones de higiene y/o materiales. Para intentar solucionar este problema lo más rápido posible se le indicará la furgoneta más cercana disponible.

## 6.6. Plan de organización y RRHH

Mini Van On Demand tendrá una estructura sencilla porque el servicio que ofrecerá no precisa de personal en la misma ubicación que las furgonetas.

Principalmente habrá un socio encargado de la dirección que será el propio fundador y creador de la empresa. En este aspecto, se contará con una figura de fundador consultor que hará de socio y consultor de la empresa. Se contará con un director de finanzas que será el encargado de toda la parte contable financiera. Por último y no menos importante, los empleados de la empresa serán las 2 personas de oficina encargadas de resolver cualquier incidencia y gestionar las tareas pendientes.



**Figura 15** Organigrama MiVOD [FUENTE: Elaboración propia]

Respecto a los empleados de oficina, se contratará con 8 empleados que irán rotando en función de su turno. La idea principal es que en la oficina haya 2 personas 24 horas al día y 7 días a la semana, respetando que los empleados trabajen 8 horas al día y 5 días a la semana. Destacar que para los jueves y viernes los empleados se irán rotando para cubrir el turno de 15h a 23h.

| EMPLEADO       | TURNO | TURNOS          |                  |                 | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado | Domingo | Días/Sem trabajados |
|----------------|-------|-----------------|------------------|-----------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|---------|---------------------|
|                |       | TURNO 1<br>7-15 | TURNO 2<br>15-23 | TURNO 3<br>23-7 |       |        |           |        |         |        |         |                     |
| 1              | 1     |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 5                   |
| 2              | 1     |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 5                   |
| 3              | 1 o 2 |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 5                   |
| 4              | 2     |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 5                   |
| 5              | 2     |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 5                   |
| 6              | 2 o 3 |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 5                   |
| 7              | 3     |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 5                   |
| 8              | 3     |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 5                   |
| *              | 2     |                 |                  |                 |       |        |           |        |         |        |         | 2                   |
| Operadores/día |       | 6               | 6                | 6               | 6     | 6      | 6         | 6      | 6       | 6      | 6       |                     |

**Figura 16** Turnos empleados oficina MiVOD [FUENTE: Elaboración propia]

## 6.7. Plan económico y financiero

En el plan económico y financiero se procederá a definir la inversión inicial, los costes fijos, los costes variables y los ingresos para determinar el punto de equilibrio y el resultado estimado de la empresa para los próximos cinco años. Se han realizado cuatro escenarios para proceder con el análisis.

### 6.7.1. Inversión inicial

Para empezar con el impacto económico se ha estimado cual debería ser la inversión inicial para poder poner en marcha MiVOD a día 1 de enero del 2018.

#### i) Redacción del proyecto

La redacción del proyecto la ha realizado un ingeniero industrial junior en aproximadamente unas 360 horas y el coste estimado de 30 €/hora.

#### j) Aplicación MiVOD y diseño página web

Para la APP de MiVOD se contratará un informático para que diseñe todo el interfaz de usuario de manera clara y sencilla. Se ha estimado un coste de 50 €/hora y una totalidad de unas 500 horas para el desarrollo completo de la APP.

El diseño de la página web también se subcontratará a un informático especializado y se estima una duración de 400 horas a un coste de 50 €/hora.

#### k) Adquisición Mini Vans

Como se ha comentado a lo largo del proyecto, la furgoneta tendrá un precio de coste puesto que el plan de empresa va dirigido a una empresa de fabricación de vehículos eléctricos que será la encargada de fabricar la Mini Van y subcontrará el negocio de alquiler.

Se ha aproximado un precio de coste de 12.000€ y se comprarán 50 furgonetas.

#### l) Punto de carga semirápida Wallbox

Las 50 plazas de furgonetas tendrán a su disposición un poste de carga semirápida (1 hora para carga completa). En la página web de Wallbox se ha encontrado un precio de 785€/unidad para este tipo de cargador.

m) Instalación del punto de carga convencional Mennekes

En la misma fuente que el punto anterior se ha encontrado que los presupuestos de instalación oscilan entre 300 y 1000€. Teniendo en cuenta que se solicitaran 50 instalaciones se aproxima que el coste será de 500 €/unidad.

n) Adaptación plazas gasolineras

Como se ha comentado anteriormente, las Mini Vans se ubicarán en 10 gasolineras del perímetro de la ZBE. Por este motivo habrá que adaptar el terreno de las gasolineras pintando las plazas de parking y adaptándolas a vehículos eléctricos. Se ha estimado un coste total de 3.000€ para la adaptación de las plazas de las gasolineras.

o) Equipos informáticos y mobiliario oficinas

En las oficinas centrales se requerirá la compra de herramientas de trabajo como ordenadores, teléfonos, impresoras, material de oficina etc... Para estimar los costes de este concepto se han buscado precios orientativos en empresas como HP e Ikea. Estos costes dependerán del personal presente en las oficinas de MiVOD.

Para las 4 personas que han de estar siempre en oficina se ha presupuestado un total de 5.301,8€ para el mobiliario y los equipos informáticos.

Destacar que la oficina será de alquiler por lo que este coste no entrará en la inversión inicial.

p) Software comunicación MiVOD-personal

Se necesitará un software para controlar la ubicación y las autonomías de las baterías en todo momento. Este software será el que tendrán instalado las personas de atención al cliente y habrá que subcontractar su desarrollo a un informático.

Se aproxima un tiempo de desarrollo de 320 horas a un precio de 50€/hora.

q) Campaña de marketing

Se subcontractará una agencia de publicidad y marketing para el desarrollo de toda la campaña de marketing inicial. Se estima un total de 150h a un precio de 40€/hora.

r) Asesoramiento legal

Para la constitución de la empresa será necesario un asesoramiento legal para gestionar trámites de registros, escrituras y constitución de la empresa. Este concepto lo gestionará un bufete de abogados subcontractado y se estima un coste de 55€/h para un total de 30 horas.

s) Constitución S.L.



Mini Van On Demand pretende constituir una sociedad limitada, por lo que será necesario un desembolso de 3.000€ como capital mínimo inicial.

Todos estos costes llevarán a la empresa de MiVOD a tener que hacer una inversión inicial de unos 660.000 €.

| CONCEPTO                       | UNIDADES<br>[€ o m <sup>2</sup> ] | PRECIO UNITARIO<br>[€/u o €/m <sup>2</sup> ] | IMPORTE [€]    |
|--------------------------------|-----------------------------------|--|----------------|
| Redacción Proyecto             | 36                                | 30   | 10.800         |
| Mini Vans                      | 50                                | 12.000                                       | 600.000        |
| Punto de carga                 | 50                                | 759  | 39.250         |
| Instalación punto de carga     | 50                                | 237  | 25.000         |
| Adaptación gasolineras         | 1                                 | 3.000  | 3.000          |
| Instalaciones oficinas         | 1                                 | 5.302  | 5.302          |
| Diseño APP                     | 500                               | 50   | 25.000         |
| Diseño página web              | 400                               | 50   | 20.000         |
| Diseño software comunicación   | 400                               | 50   | 20.000         |
| Campaña Marketing              | 150                               | 40   | 6.000          |
| Asesoramiento legal            | 30                                | 55   | 1.650          |
| Constitución SL                | 1                                 | 3.000  | 3.000          |
| Subvención MOVEA               | 25                                | -3.000                                       | -100.000       |
| <b>TOTAL INVERSION INICIAL</b> |                                   |  | <b>659.002</b> |

**Tabla 12** Inversión inicial [FUENTE: Elaboración propia]

En este apartado es importante destacar que existen una serie de ayudas a la hora de comprar vehículos eléctricos e instalar puntos de carga con el Plan de Impulso a la Movilidad con Vehículos de Energías Alternativas (MOVEA). Según este plan las empresas recibirán una ayuda de 4.000€ por vehículo adquirido hasta un máximo de 200.000€ por empresa. En este apartado se estima recibir una ayuda para la mitad de la flota.

### 6.7.2. Costes fijos

En el siguiente apartado se estimaran todos los costes fijos de la empresa.

#### a) Personal:

Se ha estimado que para empezar a realizar su servicio la empresa MiVOD necesitará un total de 10 empleados.

En primer lugar el socio-fundador con un sueldo bruto de 35.000€/anuales. Seguidamente la empresa contará con un administrador encargado de hacer las gestiones de contabilidad y finanzas al que se le ha estimado un sueldo bruto de 30.000€/anuales. Por último la empresa contará con 8 empleados que se irán rotando por turnos para que las 24 horas al día haya un representante de MiVOD por si surgiera cualquier incidencia. Según el turno, el empleado cobrará 25.000€/anuales o 28.000€/anuales.

Para la fase 2 se espera tener el mismo personal (10 empleados) pero eliminando los turnos nocturnos de los 8 empleados. La idea es mantener a los 8 empleados en un turno laborable normal de lunes a viernes por lo que en esta fase habrá más gente en las oficinas y habrá que plantearse un asumir un incremento del 20% en la mayoría de costes mensuales (los que hacen referencia a la fase 1 y 2). Este hecho se verá reflejado en la evolución de la cuenta de resultados.

#### b) Servicios profesionales independientes

Para todo tipo de revisiones y actualizaciones mensuales como de informática, de gestoría o legal se contratará un servicio profesional y se contempla un coste mensual estimado de 1.500€/mes.

#### c) Arrendamientos oficinas :

Las oficinas centrales de MiVOD se encuentran dentro de la ZBE y se alquilará un local de unos 100 metros cuadrados para desempeñar todas las tareas necesarias.

El precio de alquiler se ha estimado en función del precio medio por metro cuadrado en Barcelona. Como este valor varía en función de la zona se ha elegido un precio del distrito de l'Eixample de 14 €/m<sup>2</sup> (total arrendamientos 1.400€/mes).

#### d) Suministros oficinas :

Para los suministros se han tenido en cuenta los importes actuales asociados a la luz y el agua y se ha aproximado su consumo en base a una factura de una empresa de dimensiones similares. El coste total anual de los suministros es de 15.000 €/anuales.

#### e) Publicidad

Para las campañas de marketing anuales, se ha decidido dedicar un 5% de los ingresos brutos de

la empresa. Esta partida oscila entre 20.000 y 60.000 €/año en función del escenario de ocupación, teniendo en cuenta los precios y tarifas establecidos en el apartado de Plan de Marketing.

f) Mantenimiento oficinas

El servicio de mantenimiento dirigido a las oficinas se subcontratará a una empresa especializada y se estima un coste horario de 15€. Se pretende contratar este servicio de lunes a viernes todas las semanas del año por lo que el total mensual teniendo en cuenta 4 semanas al mes es de 600€/mes.

g) Arrendamientos plazas gasolineras

En el documento de Anexos se adjuntan las 10 ubicaciones de las 10 gasolineras donde se podrán encontrar las furgonetas de MiVOD. Utilizando una web que ofrece el precio por metro cuadrado según el distrito y multiplicando por un factor de 0,8 al tratarse de un terreno y no de un piso se han obtenido todos los precios por metro cuadrado de cada gasolinera. Seguidamente se ha encontrado el coste total mensual multiplicando por el número de plazas de cada gasolinera.

El coste de todas las plazas de las 10 gasolinera se aproxima a: 4.070 €/mes.

h) Seguros Mini Vans

Para el seguro de los vehículos, se estima un coste de 300 €/año por furgoneta.

i) Mantenimiento Mini Vans

Para el mantenimiento de los vehículos, según un estudio realizado por Renault se aproxima que el coste de mantenimiento de un vehículo eléctrico es de unos 100 €/año.

| CONCEPTO   | IMPORTE [€/año] |
|--|-----------------|
| <b>Personal</b>                                    | 262.000         |
| <b>Servicios Prof. Indep.</b>                      | 18.000          |
| <b>Arrendamiento oficinas</b>                      | 16.800          |
| <b>Suministros oficinas</b>                        | 15.000          |
| <b>Publicidad<br/>(escenario 36% de ocupación)</b> | 26.933          |
| <b>Mantenimiento oficinas</b>                      | 3.911           |

|   |                |
|---|----------------|
| <b>Arrendamiento plazas gasolineras</b> | <b>48.845</b>  |
| <b>Seguros furgonetas</b>               | <b>180.000</b> |
| <b>Mantenimiento furgonetas</b>         | <b>5.000</b>   |
| <b>TOTAL COSTES FIJOS</b>               | <b>576.488</b> |

**Tabla 13** Costes fijos [FUENTE: Elaboración propia]

### 6.7.3. Costes Variables

El único coste variable será el del consumo eléctrico de las Mini Vans. Cuanto más se utilice el servicio más consumo eléctrico habrá. Para estimar el coste de este consumo se ha supuesto que cada vehículo usado se ha de cargar durante 1 hora en la estación.

Inicialmente se ha calculado el consumo si se tuviera un 100% de ocupación.

Al tener 50 furgonetas equivaldría a cargar durante 50 horas al día a un precio de 0.12 €/kW.h y con un potencia de 22 Kw. Anualmente al 100% de ocupación el coste de este consumo es de 48.708 €.

Para cada escenario se ha ponderado este valor en función de la ocupación del escenario en cuestión.

### 6.7.4. Ingresos

Los ingresos directos de MiVOD serán debidos al servicio de alquiler ofrecido que lógicamente dependerá del precio y de la demanda. Por otro lado también se calculará los ingresos que se puedan obtener por publicidad en los vehículos.

#### a) Ingresos del servicio

Los ingresos del servicio se calcularan en función del porcentaje de flota ocupada. En el apartado de Punto de Equilibrio y en los anexos se encuentran los ingresos según el escenario supuesto. Las tarifas se encuentran en el apartado Precio del plan de Marketing.

#### b) Ingresos por publicidad

Los ingresos por publicidad en los vehículos oscilan entre 100 y 300 € al mes. Para este proyecto se ha estimado un ingreso de 150€ por furgoneta al mes. No obstante, el importe total debido a la publicidad se ha multiplicado por el porcentaje de ocupación de la flota.

### 6.7.5. Punto de equilibrio

Para calcular el punto de equilibrio se han hecho 4 escenarios en función de la ocupación del vehículo, es decir, inicialmente se ha calculado la cantidad de horas que el vehículo estaría en servicio si estuviera ocupado el 100% de su tiempo. Seguidamente se muestran los pasos seguidos para encontrar el punto de equilibrio. El escenario que se muestra en esta memoria es el de una ocupación del 36%.

#### a) Horas disponibles flota Mini Van:

Se supondrá que el cliente que utiliza la furgoneta es para usarla para una jornada laboral de 8 horas, por lo que la MV sólo realizará una recarga de 1h en la gasolinera antes de ser utilizada. Si el cliente se empezara a quedar sin batería tendría la opción de ir a cualquier punto de carga público que ofrece el ayuntamiento o si se quedase parado podría llamar al seguro que ofrece MiVOD.

Por tanto, suponiendo que en un día de 24 horas se pueden hacer 3 servicios de 8 horas, lo que significa que las horas disponibles de la furgoneta serán 24 menos la hora de carga previa a cada servicio. Finalmente, las horas disponibles de una furgoneta:

$$\text{Horas disponibles por furgoneta MV al día} = (24 - 3) = 21 \frac{h}{MV}$$

Teniendo en cuenta que hay 50 furgonetas en la flota, 30 días al mes y 12 meses al año queda\_

$$\text{Horas disponibles flota entera furgonetas MV al año} = 378.000 \frac{h}{año}$$

Este valor sería el de un servicio con ocupación al 100%.

Multiplicando este total de horas por el porcentaje de ocupación del escenario previsto y separando por tarifas queda el total de ingresos anuales por cada tarifa (ver tabla siguiente).

Destacar que a los ingresos por servicio TOTALES se ha sumado otro ingreso de cuotas mensuales (este importe es igual a la suma de las 3 cuotas mensuales multiplicado por el número de furgonetas estimadas en servicio multiplicadas por 12 meses). Para un 36% de ocupación habrá 18 furgonetas en servicio.

| CONCEPTO  | TARIFA S | TARIFA M | TARIFA L | TOTAL             |
|---|----------|----------|----------|-------------------|
| <b>Horas servicio [h/año]<br/>(ocupación 36%)</b> | 45.360   | 45.360   | 45.360   | 136.080           |
| <b>Tarifa [€/h]</b>                               | 4,99     | 3,99     | 2,99     | 18.000            |
| <b>Ingresos por servicio<br/>[€/año]</b>          | 226.346  | 180.986  | 135.626  | (+) 542.959       |
| <b>Ingresos por cuota<br/>mensual [€/año]</b>     | -        | -        | -        | (+) 10.368        |
| <b>Ingresos por<br/>publicidad [€/año]</b>        | 30.000   | 30.000   | 30.000   | (+) 90.000        |
| <b>Costes fijos [€/año]</b>                       | -        | -        | -        | (-) 576.703       |
| <b>Costes variables<br/>[€/año]</b>               | -        | -        | -        | (-) 17.535        |
| <b>MARGEN [€/año]</b>                             |          |          |          | <b>(+) 49.089</b> |

**Tabla 14** Cálculo punto equilibrio ocupación 36% [FUENTE: Elaboración propia]

- b) Repetimos el procedimiento con varios % de ocupación ([ver punto 7 del documento de Anexos](#)):

Si se realizan los mismos cálculos con otros porcentajes de ocupación se puede encontrar el % de ocupación que nos dará el número de furgonetas que han de estar en servicio al día para estar en el punto de equilibrio.

| ESCENARIO | % OCUPACIÓN | MARGEN            | FURGONETAS/DIA |
|-----------|-------------|-------------------|----------------|
| <b>1</b>  | 32%         | (-) 7.427 €/año   | 16             |
| <b>2</b>  | 33%         | (+) 6.702 €/año   | 17             |
| <b>3</b>  | 36%         | (+) 49.089 €/año  | 18             |
| <b>4</b>  | 45%         | (+) 176.250 €/año | 23             |

**Tabla 15** Cálculo punto equilibrio proyecto [FUENTE: Elaboración propia]

Con esta tabla se puede concluir que el punto de equilibrio se sitúa en las 17 unidades en servicio al día. Seguidamente se realizará una cuenta de pérdidas y ganancias para la fase 1 con el escenario de 36%.

#### **6.7.6. Beneficios económicos estimados**

En el siguiente apartado se añade la cuenta de pérdidas y ganancias para el escenario de ocupación 36% de la fase 1 del negocio (2018-2021).

Suponiendo que el porcentaje de ingresos por servicio aumenta un 20% de año a año pasando de 18 furgonetas en servicio al día (36% de ocupación) hasta 32 furgonetas en servicio al día (62% de ocupación), los ingresos de publicidad aumentan un 3% al año y los costes fijos aumentan un 5% al año queda finalmente un beneficio de unos 65.000€ al cuarto año con todo el importe de la inversión inicial recuperado (pay-back).

En la **Tabla 16** se observa el flujo de caja acumulado para el escenario inicial de ocupación 36%. El resto de escenario está en el apartado de Anexos. Destacar que para un escenario de ocupación del 45% el primer año (23 furgonetas en servicio al día), incrementando los ingresos de un 20% se alcanzarían unos beneficios de más de 500.000€ al cuarto año con un pay-back de 3.

|                                | AÑO 0           | AÑO 1           | AÑO 2           | AÑO 3           | AÑO 4         |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| <b>FONDOS INVERTIDOS</b>       |                 |                 |                 |                 |               |
| Inv.Inicial                    | -659.002        |                 |                 |                 |               |
| <b>FONDOS GENERADOS</b>        |                 |                 |                 |                 |               |
| Ingresos por servicio          |                 | 542.959         | 651.551         | 781.861         | 938.233       |
| Ingresos por publicidad        |                 | 90.000          | 92.700          | 95.481          | 98.345        |
| <b>Ingresos</b>                |                 | 632.959         | 744.251         | 877.342         | 1.036.579     |
| <b>CF</b>                      |                 | -576.703        | -605.539        | -635.816        | -667.606      |
| <b>CV</b>                      |                 | -17.535         | -18.412         | -19.332         | -20.299       |
| <b>Amort.</b>                  |                 | -177.388        | -177.388        | -177.388        | -177.388      |
| <b>BAI</b>                     |                 | -138.667        | -57.087         | 44.807          | 171.286       |
| <b>Imp. Sociedades</b>         |                 | 34.667          | 14.272          | -11.202         | -42.821       |
| <b>Bdl</b>                     |                 | -104.000        | -42.815         | 33.605          | 128.464       |
| <b>Amort.</b>                  |                 | 177.388         | 177.388         | 177.388         | 177.388       |
| <b>FLUJO DE CADA</b>           | -659.002        | 73.388          | 134.573         | 210.993         | 305.852       |
| <b>FLUJO DE CAJA ACUMULADO</b> | <b>-659.002</b> | <b>-585.614</b> | <b>-451.042</b> | <b>-240.049</b> | <b>65.803</b> |

**Tabla 16** Flujo de caja acumulado escenario ocupación 36% [FUENTE: Elaboración propia]



Para este caso quedaría un VAN de 3.930€ por lo tanto suponiendo un escenario de ocupación del 36% en el primer año se aceptaría la inversión.

En la tabla siguiente se muestran los diferentes escenarios según el porcentaje de ocupación del servicio en el año 1 suponiendo las mismas hipótesis que el escenario estudiado anteriormente.

| % OCUPACIÓN<br>AÑO 1 | MARGEN<br>[€/año] | PAY-BACK<br>[año] | VAN<br>[€] | CAJA AC.<br>AÑO 4 [€] | % OCUPACIÓN<br>AÑO 4 |
|----------------------|-------------------|-------------------|------------|-----------------------|----------------------|
| 32%                  | (-) 7.427         | -                 | -205.384   | -161.031              | 55%                  |
| 33%                  | (+) 6.702         | -                 | -153.056   | -104.323              | 57%                  |
| 36%                  | (+) 49.089        | 4                 | 3.930      | 65.803                | 62%                  |
| 45%                  | (+) 176.250       | 3                 | 474.887    | 576.182               | 78%                  |
| 55%                  | (+) 317.540       | 2                 | 998.173    | 1.143.268             | 95%                  |

**Tabla 17** Comparación escenarios [FUENTE: Elaboración propia]

En esta última tabla se puede apreciar como el objetivo principal sería llegar a una ocupación diaria del 36% del servicio, es decir de la flota de 50 Mini Vans se habrían de tener ocupadas 18 furgonetas trabajando 23 horas al día cada una de ellas (también se puede llegar al 36% de ocupación repartiendo el servicio en varias furgonetas).

Por tanto, el tener un 36% de ocupación equivale a tener 18 furgonetas al 100% de su servicio, es decir 3 turnos de 8 horas. Por tanto se habrán de cubrir 54 turnos ( $18 \times 3 = 54$ ) al día, o lo que es lo mismo se habrán de tener 54 clientes fijos que decidan realizar su jornada laboral de 8 horas con MiVOD.

Si se contempla un mercado potencial de más de 100.000 clientes (ver apartado 2.3.2 Mercado potencial) simplemente llegando a un 0,054% de este mercado MiVOD se situaría en el escenario deseado.

#### 6.7.7. Presupuesto del proyecto

Para el presupuesto del proyecto se ha partido de la inversión inicial y se han añadido las partidas necesarias para poder empezar a llevar a cabo el proyecto a día 1 de junio 2017.

Se ha estimado la mitad de cada partida para los conceptos de alquiler oficina, suministros, mantenimiento y publicidad puesto que son costes que serán necesarios a lo largo del 2017. Para

el año 2018 se han puesto las partidas completas de los costes más importantes y que sin ellos no se podría llevar a cabo el negocio.

| CONCEPTO                                   | 01/06/2017<br>Año 0 | 01/01/2018<br>Año 1 |
|--|---------------------|---------------------|
| Inversión inicial [€]                      | 659.002             | -                   |
| Alquiler oficina [€]                       | 8.400               | 16.800              |
| Mantenimiento Oficinas [€]                 | 1.955               | 3.911               |
| Suministros Oficina [€]                    | 7.500               | 15.000              |
| Publicidad [€]                             | 13.468              | 26.935              |
| Servicios Profesionales Independientes [€] | -                   | 18.000              |
| Personal [€]                               | -                   | 262.000             |
| Arrendamientos Plazas Gasolineras [€]      | -                   | 48.845              |
| Seguros Mini Vans [€]                      | -                   | 180.000             |
| Mantenimiento Mini Vans (taller) [€]       | -                   | 5.000               |
| TOTAL POR AÑO [€]                          | (+) 690.325         | (+) 576.490         |
| <b>PRESUPUESTO INICIAL [€]</b>             | <b>1.266.816</b>    |                     |

**Tabla 18** Presupuesto inicial [FUENTE: Elaboración propia]

### 6.7.8. Plan de inversiones y financiación

El objetivo de MiVOD es desarrollar un plan de empresa especialmente dirigido para una compañía de fabricación y diseño de vehículos eléctricos de pequeñas dimensiones que está diseñando un vehículo tipo Mini Van. Por este motivo la empresa diseñadora del vehículo poseerá una cantidad de las acciones de MiVOD a cambio de una cantidad de dinero destinada a la puesta en marcha de MiVOD.

Otras opciones posibles de financiación serían encontrar inversores a los que les atraiga el negocio o incluso negociar con entidades bancarias un préstamo.

## 6.8. Forma jurídica y aspectos legales/fiscales

Mini Van On Demand será una Sociedad Limitada de una nueva empresa con 3 socios (el fundador, la empresa proveedora y un inversor) y un capital social de 3.000€.

La constitución de la empresa se realizará telemáticamente, es decir, por internet. Para ello se deberá cumplimentar el documento único electrónico obtenido en los Puntos de Atención al Emprendedor. Tras haber realizado los trámites necesarios en la notaría se finalizará el proceso acudiendo al Registro Mercantil para recoger el certificado correspondiente.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>NOMBRE EMPRESA</b>        | Mini Van On Demand SL                              |
| <b>Nº EMPLEADOS</b>          | 11   |
| <b>FORMA JURÍDICA</b>        | Sociedad Limitada                                  |
| <b>SECTOR DE LA EMPRESA</b>  | Actividades administrativas u servicios auxiliares |
| <b>DIRECCIÓN</b>             | Calle Numancia 37                                  |
| <b>TAMAÑO</b>                | Pequeña  |
| <b>FECHA DE CONSTITUCIÓN</b> | 01/06/2017   |
| <b>ACTIVIDAD</b>             | Actividades de alquiler de vehículos de motor      |
| <b>CNAE</b>                  | 771  |
| <b>CAPITAL SOCIAL</b>        | 3.000€   |

Tabla 19 Forma jurídica [FUENTE: Elaboración propia]

## 7. PLANIFICACIÓN TEMPORAL

En la siguiente imagen se ha realizado una planificación temporal de las tareas a realizar antes de empezar la puesta en marcha del servicio.

Como se puede observar en la figura, se ha dado prioridad a la fase de diseño y desarrollo de la web y la app. A la vez será muy importante buscar las oficinas centrales de MiVOD para realizar posteriormente las reformas necesarios cuanto antes y sobretodo negociar las superficies a alquilar con las gasolineras. Seguidamente se procederá a adaptar las gasolineras e instalar los postes de carga. Por último, los últimos 3 meses servirán para hacer una campaña de marketing con todas las instalaciones en marcha y las aplicaciones informáticas desarrolladas para poder tener más éxito.

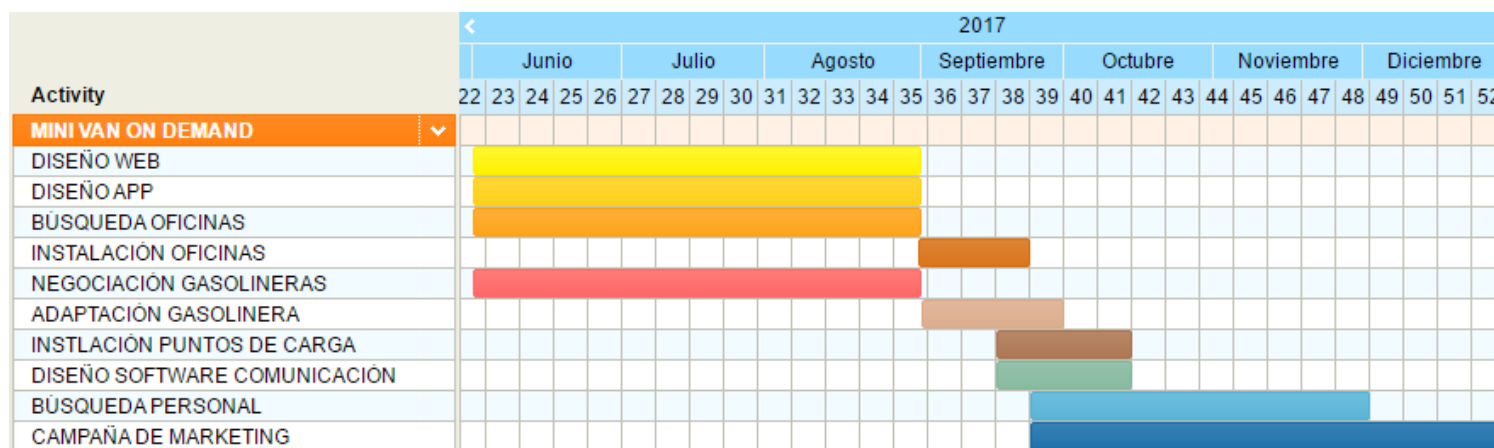


Figura 17 Diagrama de Gantt [FUENTE: Tomsplanner]

## 8. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

El impacto medioambiental que puede generar Mini Van On Demand puede llegar a ser muy importante si se logra abarcar un gran número del mercado potencial.

En el apartado 3 “Justificación del proyecto” se ha estimado la contaminación de  $\text{NO}_x$  y  $\text{PM}_{10}$  en el aire de Barcelona debida al transporte de mercancías de la flota actual de vehículos potencialmente consumidores de MiVOD. En este aspecto se puede garantizar que el efecto del negocio sobre el aire puede ser muy positivo al rebajar en un alto porcentaje estas emisiones tan importantes para la salud.

La flota actual de furgonetas tipo Mini Van que se mueven diariamente por Barcelona contabiliza casi 50.000 vehículos y significan un 10% de la contaminación por  $\text{NO}_x$  de la ciudad. Sabiendo que en Barcelona hay unas 150.000 furgonetas registradas, 100.000 de las cuales no cumplen con la normativa que propone el Plan de Mejora de Calidad del Aire, se puede afirmar que el impacto que puede llegar a tener MiVOD es realmente importante y positivo para el medio ambiente.

## 9. CONCLUSIONES DEL TFM

A día 26 de abril del 2017 no hay ninguna medida anticontaminante referente a la circulación de vehículos en la ciudad de Barcelona. Sin embargo, las evidencias que en un futuro cercano se impondrán una serie de restricciones y prohibiciones en la circulación de los vehículos más contaminantes son muy claras. En menos de 8 meses la primera restricción entrará en vigor e implicará el pago de una tasa a aquellos vehículos diésel matriculados antes del 2006 y gasolina antes del 2000 que quieran acceder a la Zona de Bajas Emisiones delimitada por la Ronda de Dalt y la Ronda Litoral. Esta restricción se convertirá en prohibición durante los episodios de contaminación y la prohibición permanente será a partir del 1 de diciembre de 2020.

Por otro lado ha quedado demostrado que la flota automovilística de furgonetas ligeras es el parque de vehículos más antigua de toda la ciudad de Barcelona. Además, se trata de una tipología de vehículo destinada a realizar un servicio de reparto de mercancías por lo que la solución de utilizar otros transportes como el transporte público, la bicicleta, la moto o el turismo queda descartada. Las personas propietarias de furgonetas matriculadas en los años citados anteriormente tendrán 4 opciones: comprar una furgoneta nueva diésel o gasolina con el riesgo que conlleva (la puesta en marcha del Programa de Medidas contra la Contaminación Ambiental irá afectando poco a poco a toda la flota de vehículos actual hasta reducir todas las opciones en una única solución: el vehículo eléctrico); comprar una furgoneta eléctrica (lo que supone una alta inversión inicial); pagar las tasas impuestas (lo que si esta medida se regula como en Francia conlleva una limitación de cantidad de entradas al año) o utilizar el servicio que ofrece Mini Van On Demand.

Con MiVOD las personas afectadas podrán utilizar una de las 50 furgonetas eléctricas situadas a lo largo de todo el perímetro establecido por la ZBE para acceder a la ciudad y realizar el reparto de mercancías necesario. Con el precio ofrecido por MiVOD los clientes gastarán menos que haciendo el reparto con su propia furgoneta y no deberán hacer ninguna inversión inicial.

La empresa presentada en este proyecto ha dividido su proyecto en 2 fases. La primera (2018-2021) se basará en un sistema de Carsharing para furgonetas eléctricas gestionado por una simple aplicación Android. Una vez la fase de transición finalizada y con la ciudad ya adaptada al nuevo plan contra la contaminación en el aire, los clientes de MiVOD podrán realizar contratos de renting para poder ser propietarios de las furgonetas eléctricas. A la vez, MiVOD se dedicará a realizar estudios de flotas de furgonetas de reparto de grandes empresas para ir actualizando todo el parque automovilístico de reparto poco a poco. Esta segunda fase (2021-2024) servirá para darse a conocer a nivel nacional e internacional en la cual la empresa socia y proveedora de la furgoneta podrá diseñar y fabricar el prototipo de turismo. En una hipotética tercera fase MiVOD se centraría en el mercado más abundante que sería lógicamente el transporte de personas.

En este TFM sólo se ha entrado a valorar económicamente la primera fase “Alquiler de furgonetas vía APP” y se puede concluir que llegando a un 36% de ocupación diario de las furgonetas el negocio no solo es rentable sino que aporta más de 50.000€ de beneficios. Esta ocupación se puede considerar un escenario pesimista puesto que no supone ni un 0,1% del mercado potencial. Llegando un 0,12% del mercado potencial los beneficios superan los 2 millones de euros en el 4 año con un pay-back de 2 años y sería necesario adquirir 5 furgonetas más el tercer año y otras 10 el cuarto para llegar a un total de 65 mini vans en la flota. El presupuesto inicial está valorado en 1,2 millones de euros y el objetivo es que la empresa proveedora de vehículos aporte un 40% del capital para ser propietario de MiVOD con un 51% de las acciones. El 60% del presupuesto restante lo aportarían inversores interesados en ser dueños del 40% de la empresa y el 9% final de Mini Van On Demand S.L. quedaría en manos del fundador de la empresa.

Es importante destacar que el papel del gobierno será fundamental por un lado siendo estricto con las medidas impuestas para hacer que se cumplan y por otro lado ofreciendo ayudas económicas como el plan Movea a empresas y particulares que adquieran vehículos eléctricos. En este aspecto concluir que MiVOD aporta al mercado una idea disruptiva que aporta una reducción en la contaminación ambiental muy importante que según la OMS cada día es más perjudicial para la salud.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

- [1] EL ESPAÑOL. *Motor - Coches – La nueva estrategia de VW.*  
Consulta: 15 de marzo del 2017  
Disponible en:  
<[http://www.elespanol.com/motor/coches/volkswagen/20161123/172982892\\_0.html](http://www.elespanol.com/motor/coches/volkswagen/20161123/172982892_0.html)>
  
- [2] UNIMOOC. *Artículo– 15 frase de motivación para emprendedores.*  
Consulta: 16 de marzo del 2017  
Disponible en: <<https://unimooc.com/15-frases-de-motivacion-para-emprendedores/>>
  
- [3] URBAN ACCESS REGULATION. *Mapa Europeo - Densidad normativas.*  
Consulta: 16 de marzo del 2017  
Disponible en: <<http://fr.urbanaccessregulations.eu/userhome/map> >
  
- [4] AYUNTAMIENTO DE BARCELONA. *Programa de medidas contra la contaminación atmosférica.*  
Consulta: 17 de marzo del 2017  
Disponible en:  
<[http://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/sites/default/files/pdfs/Mesures%20Govern\\_CAST\\_low.pdf](http://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/sites/default/files/pdfs/Mesures%20Govern_CAST_low.pdf)>
  
- [5] AYUNTAMIENTO DE BARCELONA. *Calidad del aire - Episodios*  
Consulta: 17 de marzo del 2017  
Disponible en: < <http://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/es/episodios> >
  
- [6] DGT. *Parque de automóviles actual por tipos de vehículos*  
Consulta: 19 de marzo del 2017  
Disponible en: < [https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB\\_IEST\\_CONSULTA/categoria.faces](https://sedeapl.dgt.gob.es/WEB_IEST_CONSULTA/categoria.faces) >
  
- [7] OTLE. *Observatorio del Transporte y la Logística en España. Febrero 2016*  
Consulta: 19 de marzo del 2017  
Disponible en: < [http://observatoriortransporte.fomento.es/NR/rdonlyres/0AE839CF-9E00-46F3-A27C-88B14AC37715/136237/INFORME\\_OTLE\\_2015.pdf](http://observatoriortransporte.fomento.es/NR/rdonlyres/0AE839CF-9E00-46F3-A27C-88B14AC37715/136237/INFORME_OTLE_2015.pdf) >
  
- [8] DGT. *Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Carretera*  
Consulta: 19 de marzo del 2017  
Disponible en: <  
<https://www.fomento.gob.es/MFOM.CP.Web/handlers/pdfhandler.ashx?idpub=TTW081>



- [9] GENERALITAT DE CATALUNYA. *Calculadora d'emissions de la Guia del càlcul d'emissions de contaminants*.  
Consulta: 19 de marzo del 2017  
Disponible en:  
<[http://mediambient.gencat.cat/ca/05\\_ambits\\_dactuacio/atmosfera/emissions\\_industrial/s/guia\\_calcul\\_contaminants/](http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/atmosfera/emissions_industrial/s/guia_calcul_contaminants/)>
- [10] GENERALITAT DE CATALUNYA. *Guia de càlcul d'emissions de contaminants a l'atmosfera 2013*.  
Consulta: 19 de marzo del 2017  
Disponible en:  
<[http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits\\_dactuacio/atmosfera/la\\_contaminacio\\_atmosferica/guia\\_calcul\\_contaminants/docs/guia\\_fe\\_2013.pdf](http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/atmosfera/la_contaminacio_atmosferica/guia_calcul_contaminants/docs/guia_fe_2013.pdf)>
- [11] AJUNTAMENT DE BARCELONA. *Plan de mejora de la calidad del aire de Barcelona 2015-2018*.  
Consulta: 19 de marzo del 2017  
Disponible en:  
<[http://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/sites/default/files/pdfs/PMQAB\\_ES\\_2014.pdf](http://ajuntament.barcelona.cat/qualitataire/sites/default/files/pdfs/PMQAB_ES_2014.pdf)>
- [12] BUZZY BEE FORUM. *Furgoneta del Ayuntamiento de Barcelona*.  
Consulta: 19 de marzo del 2017  
Disponible en:  
<<http://www.buzzybeeforum.nl/viewtopic.php?f=439&t=46801&view=next>>
- [13] NEW ATLAS. *Furgoneta Mia Utilitaire*.  
Consulta: 19 de marzo del 2017  
Disponible en: <<http://newatlas.com/mia-electric-delivery-van/21577/>>
- [14] GOOGLE MAPS. *Ubicación terrenos*.  
Consulta: 25 de marzo del 2017  
Disponible en: <<https://www.google.es/maps/preview>>
- [15] AUTODATA. *Características técnicas Citroën Berlingo*.  
Consulta: 21 de abril del 2017  
Disponible en: <[https://www.auto-data.net/es/?f=showCar&car\\_id=15159](https://www.auto-data.net/es/?f=showCar&car_id=15159)>
- [16] RENAULT. *Plan MOVEA*.  
Consulta: 22 de abril del 2017

Disponible en: < <http://corrienteelectrica.renault.es/asi-sera-el-plan-movea-2017-para-coches-y-vehiculos-electricos/> >

**[17]** WALLBOX. *Punto de carga Wallbox.*

Consulta: 22 de abril del 2017

Disponible en: < <http://wallbox.eu/es/wallbox-para-parkings-puntos-de-recarga/wallbox-wb-ebasic-t2s32-conector-tipo-ii-hasta-22kw.html> >

**[18]** LUISMARAM INSPIRING MARKETING. *Presupuesto Marketing.*

Consulta: 22 de abril del 2017

Disponible en: < <http://www.luismaram.com/2015/12/01/como-establecer-tu-presupuesto-de-marketing-digital-2016/> >

**[19]** IDEALISTA. *Precios metro cuadrado Barcelona.*

Consulta: 22 de abril del 2017

Disponible en: < <https://www.idealista.com/news/estadisticas/precio-linea-metro/barcelona> >

**[20]** RENAULT. *Mantenimiento de un vehículo eléctrico.*

Consulta: 22 de abril del 2017

Disponible en: < <http://corrienteelectrica.renault.es/comparativa-mantenimiento-coche-electrico-frente-coche-termico/> >

**[21]** 20 MINUTOS. *Cálculo del coste por kilómetro de un coche.*

Consulta: 22 de abril del 2017

Disponible en: < <http://www.20minutos.es/noticia/2944952/0/cuanto-cuesta-tener-un-coche-en-espana/> >

**[22]** MONITEUR AUTOMOBILE. *Peajes para acceder a la ZBE en Anvers (Francia).*

Consulta: 22 de abril del 2017

Disponible en: < <http://www.moniteurautomobile.be/actu-auto/mobilite/1er-fevrier-tout-savoir-zone-basse-emission-lez-anvers.html> >